Aus der Konſervierenden Abteilung des Zahnärztlichen Inſtitutes zu München.
Vorſtand: Profeſſor Dr. Peter Paul Kranz.

Das jugendliche Gebiß in der konſervierenden Zahnheilkunde

Inaugural-Diſſertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und einer Hohen mediziniſchen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Univerſität zu München

vorgelegt von

Franz Kormann,
aus Torgau

München, Juli 1927

Druck von Michael Laßleben in Kallmünz bei Regensburg.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität München.

Referent: Professor Dr. Kranz.

BIBLIOTHEEK
RIJKS
UNIV.
LEIDEN

Tag der mündlichen Prüfung: 26. Juli 1927.

Dekan: Geheimrat Prof. Dr. Mollier.

Einleitung.

Die Einführung der Schulzahnkliniken hat die Pflege des Gebisses der Kinder und der heranreifenden Jugend dem Interesse des Einzelnen, der Eltern und Erzieher wie der Öffentlichkeit überhaupt näher gebracht. Gleichzeitig beeinflußt die moderne Zeitströmung die allgemeine Lebensführung dahin, daß das Streben nach körperlicher Ertüchtigung und Erhaltung der Leistungsfähigkeit im Beruf in den Vordergrund gestellt und der Sinn von rein geistiger Betätigung mehr auf natürliche und praktische Bedürfnisse gelenkt wird.

Die Jugendfürsorge, soweit sie sich mit der Erhaltung der Zähne befaßt, bekämpft in prophylaktischer Weise die Zahnkrankheiten in den Anfängen, um damit eine gesunde Basis für das spätere Alter zu schaffen, und greift damit in schwerwiegender Weise in ein anderes sozialhygienisches Gebiet über, das an Wichtigkeit alle anderen weit überragt, nämlich in den Kampf gegen die Tuberkulose. Dieser aber fordert als eine der Grundbedingungen die Erhaltung der Ernährungsorgane, also auch die Funktionstüchtigkeit des Gebisses.

Infolge der Einrichtung öffentlicher Institute und der dadurch herbeigeführten Einschränkung der Privatzahnärzte droht die Gefahr einer Spezialisierung, wie sie notwendigerweise bei der Orthodontie eintreten mußte. Die umfassende und alle Schichten des Volkes berührende Wichtigkeit, die der Behandlung der Zähne gerade im Kindesalter zukommt, verbietet jedoch, daß hier ein Spezialgebiet geschaffen wird, sie erfordert vielmehr, wenn wirklich eine durchgreifende Sanierung erzielt werden soll, die Mitarbeit aller. Deshalb müssen sich nicht nur der Schulzahnarzt, sondern jeder Zahnarzt und auch der praktische Arzt eingehend mit den Fragen der Behandlung des jugendlichen Gebisses beschäftigen. Das verlangt sowohl das eigene Interesse — denn die Anforderungen auf diesem Gebiete werden sich, da das Bedürfnis wachgerufen ist, erheblich steigern — wie auch die Rücksicht auf das Ganze. Die Schulzahnkliniken können und sollen in ihrem Rahmen nur einen Teil der Arbeit übernehmen. Die Zahnpflege im Kleinkindesalter ist ohnehin nicht ihre Aufgabe.

Der Begriff »jugendliches Gebiß« umfaßt die Zeit von der Geburt bis zur Fertigstellung des bleibenden Gebisses, d. h. bis zur Vollendung der Wurzeln des 2. Molaren. Diese fällt spätestens in das 17. Lebensjahr. Die Verhältnisse des 3. Molaren können bei seiner unbestimmten Durchbruchszeit füglich außer Betracht bleiben.

Das jugendliche Gebiß verändert sich während dieser ganzen Epoche dauernd, stellt eine Kette von Zustandsformen dar, von Kombinationen, die mehr oder weniger ins Auge fallen und die hauptsächlich durch die drei Faktoren Keimanlage, Wachstum, Resorption bedingt und durch pathologische Prozesse beeinflußt werden.

Diese Erscheinungsformen lassen sich in mehrere Perioden gliedern, welche umfassen:

1. Das Milchgebiß, deſſen Fertigſtellung mit der Ausbildung der Wurzel des 2. Milchmolaren im 5.—6. Jahre beendet iſt und das mit dem Erſcheinen des 1. bleibenden Molaren in die nachfolgende Form übergeht.

2. Das gemiſchte oder Übergangsgebiß, das ſich aus Milchzähnen und bleibenden Zähnen zuſammenſetzt und zeitlich durch den Ausfall des letzten Milchzahns begrenzt wird.

3. Das junge Dauergebiß, das, wie geſagt, mit dem 17. Lebensjahr fertig ausgebildet iſt und das Endſtadium des jugendlichen Gebiſſes darſtellt.

Von der Bezeichnung Wechſelgebiß ſoll ganz abgeſehen werden, weil einzelne Autoren darunter das Milchgebiß, andere wieder das aus Milch- und Dauerzähnen beſtehende verſtehen.

Das Veränderliche und Wechſelnde iſt typiſch für die verſchiedenen »Jugendformen« des Gebiſſes und iſt in jedem Falle ausſchlaggebend für die Art der Behandlung.

Dieſe muß in der Hauptſache eine konſervierende ſein. Denn es iſt klar, daß eine chirurgiſche Maßnahme, alſo ein gewaltſamer Eingriff in natürliches Geſchehen phyſiologiſcher oder pathologiſcher Art, an einem Organ, das wächſt und ſich entwickelt, viel ſtärker nach irgend einer Richtung hin ſich auswirken muß als an einem fertig ausgebildeten. Deshalb ſoll am jugendlichen Gebiß die chirurgiſche Behandlung nur dann einſetzen, wenn die konſervierenden Maßnahmen nicht zum erhofften Ziele geführt haben oder auf Grund der Erfahrung keinen Erfolg verſprechen können.

Eine abgerundete Betrachtung über das jugendliche Gebiß in der konſervierenden Zahnheilkunde erſtreckt ſich vor allem auf vier Gebiete.

Einmal iſt die Kenntnis gewiſſer anatomiſch—hiſtologiſcher und phyſiologiſcher Eigentümlichkeiten der jugendlichen Zähne wichtig. Hieraus nämlich, ſowie aus den für das Kindesalter ſpezifiſchen Allgemeinerkrankungen ergibt ſich eine ſpezielle Pathologie der harten und weichen Zahnſubſtanzen, die von den krankhaften Erſcheinungen der Zähne Erwachſener vielfach abweicht.

Die Tatſachen dieſer mediziniſchen Gebiete beeinfluſſen dann von Fall zu Fall die Therapie.

Sie weiſen ſchließlich auch die Richtung für eine erſprießliche Prophylaxe.

I.

Anatomiſche, hiſtologiſche und phyſiologiſche Beſonderheiten des jugendlichen Gebiſſes.

A. Milchzähne.

An den anatomiſchen Formen der Milchzähne intereſſieren vor allem die Merkmale, die ſie von den bleibenden Zähnen unterſcheiden. Dieſe ſind:

1. Ihre geringere Größe. Hierbei iſt jedoch zu beachten, daß die Maxima der Milchzähne um eine Kleinigkeit die Minima der Erſatzzähne übertreffen.

2. Ihre Form. Sie ſind niedriger, gedrungener, kugeliger als die bleibenden. Der meſiodiſtale Durchmeſſer ihrer Krone iſt meiſt größer als der in der Längsachſe vom Zahnhals zur Schneide.

3. Sie zeigen eine bläulich—weiße Farbe, während die Dauerzähne einen mehr gelblichen Farbton aufweisen.

4. Sie sind bisweilen abgekaut bis zu dem Zeitpunkte, da eine Unterscheidung von den Zähnen der 2. Dentition in Frage kommt. Die letzteren können bei der ihrem Durchbruchsjahr entsprechenden kurzen Funktionsdauer noch keine so starken Spuren der Abnutzung zeigen.

5. Ihre Krone ist locker, sofern die Resorption der Wurzel normalerweise schon weiter vorgeschritten ist.

6. Sie besitzen, besonders die Frontzähne — einen Schmelzwust, d. h. eine Anhäufung von Schmelzprismen rings um den Zahnhals, wodurch sich Krone und Hals schärfer als beim Dauerzahn von einander abheben. Dieser Schmelzwust ist übrigens schon im Dentin vorgebildet. Er ist mit dem Fingernagel, oder besser mit der Sonde leicht zu fühlen.

7. Die Wurzeln der Milchfrontzähne sind rund, während sie bei den Dauerzähnen abgeplattet sind. Dieses Zeichen kann im Röntgenbild von Wichtigkeit sein.

8. Wurzel- und Kronenachse bilden bei den Frontzähnen der 1. Dentition annähernd eine Gerade, während bei den Ersatzzähnen die Längsachse der Krone gegenüber derjenigen der Wurzel nach lingual und distal abgeknickt ist.

9. Die Höckerchen, das Kennzeichen noch nicht lange durchgebrochener bleibender Schneidezähne, fehlen bei den Milchschneidezähnen im allgemeinen. Die unteren mittleren Milchschneidezähne haben sie allerdings des öfteren auch.

10. An Milchzähnen fehlt die feine Streifung, die man mit schwacher Lupenvergrößerung an den Dauerzähnen in Form von horizontalen, um die Krone verlaufenden Linien bemerken kann.

Zahnanomalien bei Zähnen der 1. Dentition sind selten. Zahnanlage und die Anfänge der Verkalkung vollziehen sich bei allen Milchzähnen intrauterin. Demnach können hierbei nur allgemeine Störungen des mütterlichen Organismus eine Schädigung der Zahnsubstanzen verursachen. Das erklärt auch das seltene Vorkommen von Hypoplasien bei den Milchzähnen. Der Durchbruch selbst geht reibungsloser und schneller vor sich als bei der 2. Dentition, weil bei dieser die Zähne erst das Hindernis der Milchzahnreihe aus dem Wege räumen müssen. Aus diesen Gründen zeigen die Milchzähne größere Beständigkeit in Zahl, Form, Struktur und Stellung als die Dauerzähne.

Besondere Beachtung für die konservierende Behandlung verdienen die Verhältnisse im Innern des Milch- und des jungen Dauerzahnes. Ihre Pulpa-Kammer ist geräumiger, die Wurzelkanäle sind breiter, das Foramen apicale weiter als bei älteren bleibenden Zähnen. Die dünnwandigere Krone mahnt zur Vorsicht bei Füllungen und Extraktionen. Chronische Reize, wie Abkauung, führen zwar auch bei Milchzähnen zur Bildung von Reizdentin und damit zur Verkleinerung der Kronenpulpa, aber doch nur in geringem Maße.

Bei den jungen Zahnformen weist ferner die massigere Pulpa einen großen Reichtum an Gefäßen auf, sie neigt aber bei den Milchzähnen an der Wurzelspitze weniger zu Verästelungen.

Auch die Wurzelhaut ist bei jungen Zähnen dicker als bei älteren

und ebenfalls äußerſt gefäßreich. Hieraus und aus dem weiten Foramen apicale erklärt es ſich, daß im Kindesalter häufiger und raſcher im Anſchluß an Pulpitiden periapicale Prozeſſe entſtehen können.

Die »Weichheit« der Milch- und der jungen Dauerzähne iſt, was den Schmelz anbelangt, wohl dadurch zu erklären, daß hier der Gehalt an organiſchen Stoffen größer iſt als bei älteren Zähnen, vor allem vielleicht in der Kittſubſtanz. Offenbar iſt deswegen auch der Saftſtrom, der heute im Schmelz angenommen wird, ſtärker als im ſpäteren Alter. Die hiſtologiſchen Verhältniſſe ſind in dieſer Richtung noch dunkel. Klarer liegen ſie beim Dentin. Im jungen Zahnbein zeigt die Grundſubſtanz einen geringeren Gehalt an Kalkſalzen. Außerdem ſind die Dentinkanälchen weiter als in ſpäteren Jahren. Solange die Pulpa lebt, wird innerhalb des Zahnbeins dauernd neue Grundſubſtanz gebildet. Nach Oſchinsky läßt ſich daher das Alter eines Zahnes mit ziemlicher Sicherheit nach der Weite der Dentinkanälchen beſtimmen. Mit 60 Jahren ſind ſie nur noch halb ſo weit wie beim Durchbruch des Zahnes. Die Dichte des Dentins nimmt alſo im Alter zu. Wegen der geringeren Weite der Dentinkanälchen iſt auch das Zahnbein an der Grenze nach dem Schmelz zu dichter als an der Pulpengrenze.

Nach den Unterſuchungen Gaßmanns beſitzen Milchzähne einen höheren Waſſer- und einen geringeren Kalkgehalt als die bleibenden Zähne.

Mit der Zuname der Hartſubſtanzen an Dichtigkeit nimmt die Pulpa bei Dauerzähnen allmählich einen mehr bindegewebigen, derberen, daher zellärmeren Charakter an. Daneben läßt die dauernde Appoſition neuen Dentins an den inneren Zahnwandungen ſowohl in vertikaler wie in horizontaler Richtung die Wandungen des Zahnes mit fortſchreitendem Alter immer dicker werden, als Ausdruck der Reaktion auf die ſtändigen Reize, die der Kauakt ausübt und die äußerlich durch die Abkauung zur Geltung kommen. —

Die Anlagen der Milchzähne entſtehen ſämtlich beim etwa 10 Wochen alten Embryo.

Bei der Geburt beſitzt das Kind außer allen Zahnanlagen des Milchgebiſſes noch die Keime der Schneide- und Eckzähne und des 1. Molaren des bleibenden Gebiſſes, während der Keim des 1. Prämolaren gerade gebildet wird. Die Anlage des 2. Prämolaren und des 2. Molaren vollzieht ſich etwa im 10. Monat, die des Weisheitszahnes beim 5jährigen Kind. Dieſe Verhältniſſe ſind für die Beurteilung von Röntgenaufnahmen von einiger Bedeutung.

Die Durchbruchszeiten der Milchzähne werden von den einzelnen Autoren verſchieden angegeben, ein Zeichen, daß ſie ſehr ſchwanken. Man kann deshalb, namentlich für das Erſcheinen der Schneidezähne, ziemlich weite phyſiologiſche Grenzen annehmen und mit folgenden Zahlen rechnen:

Durchbruch	der	Schneidezähne	i. 6.—12. Monat
»	»	Eckzähne	» 15.—20. »
»	»	1. Milchmolaren	» 12.—16. »
»	»	2. »	» 20.—30. »

Der 1. Milchmolar bricht alſo in der Regel vor dem Eckzahn durch. Auch ein ſeitlicher Schneidezahn kann manchmal vor dem mittleren erſcheinen. Auch ſonſt kommen geringe Abweichungen der Zeit und der Reihenfolge nach vor, die noch durchaus als normal zu bezeichnen ſind.

Eine frühzeitig beginnende und regelmäßig verlaufende 1. Dentition ist gewöhnlich das Zeichen einer kräftigen, gesunden Konstitution.

Bei der Geburt oder nur wenig später findet man manchmal schon durchgebrochene Zähne. In der Regel handelt es sich um ein bis zwei untere Schneidezähne, ihre Ursache sind überzählige, von der Schmelzleiste abgesprengte Keime. Derartige Zähne haben meist keine ausgebildeten Wurzeln und auch anomal ausgebildete Zahnsubstanzen und können, da sie nur locker dem Zahnfleisch aufsitzen, leicht und ohne stärkere Blutung entfernt werden. Sie werden bei der ersten Zahnung wieder ersetzt. Mitunter besitzen solche frühzeitigen Zähne aber auch festsitzende Wurzeln. In diesem Falle handelt es sich um eine echte Dentitio praecox, ihre Ursache ist nach Scheff in einer zu nahen Anlage am Kieferrand zu suchen. Diese Zähne sollen nur dann entfernt werden, wenn sie tief kariös sind oder der stillenden Person lebhafte Beschwerden verursachen. Sie erhalten nämlich erst bei der 2. Dentition einen Nachfolger.

Manchmal wird auch das ganze Milchgebiß früher, als es die Regel angibt, fertiggestellt, ohne daß sonstige Begleiterscheinungen vorhanden wären.

Bei Erscheinen der Milchzähne zeigen die Kinder eine gewisse Verdrießlichkeit und Unruhe, sie fahren sich häufig mit Finger oder Spielsachen in den Mund, um darauf zu beißen, die Speichelsekretion ist vermehrt, auch eine leichte Gingivitis kann sich einstellen. Diese tritt dann namentlich in der Gegend des Molaren als circumskripte Entzündung nach dem Durchschneiden des Zahnfleisches auf. Schwere lokale Komplikationen, z. B. das Ausstoßen des Zahnkeimes (folliculitis expulsiva nach Capdepont) mit einer anschließenden septischen Allgemeininfektion gehören zu den Ausnahmen. Dagegen treten während der Dentition verschiedene Krankheitserscheinungen allgemeiner Natur in verstärktem Maße auf. Solche über die oben erwähnten geringfügigen Beschwerden hinausgehende Störungen, vor allem der Verdauungsorgane, des Nervensystems und der Haut sind nicht auf die Dentition, sondern auf eine Allgemeinerkrankung wie Rachitis, Skrofulose, Tuberkulose oder Lues zurückzuführen. Der Ablauf der 1. Zahnung fällt, wie sich statistisch nachweisen läßt, mit der Altersperiode zusammen, in der die Kinder am meisten zu Ernährungsstörungen und katarrhalischen Infektionen neigen. Nach neueren Untersuchungen Abels ist auch anzunehmen, daß ein Zusammenhang zwischen fieberhaften Erkrankungen und dem darauf folgenden gehäuften Durchbrechen der Zähne besteht, eine Erscheinung, die ihr Analogon in der Tatsache hat, daß Kinder nach überstandenen Infektionskrankheiten ein unverhältnismäßig rasches Wachstum zeigen.

Sache des Zahnarztes ist es, Laien gegenüber auf diese Zusammenhänge und die hierbei geübte Verwechslung von Ursache und Wirkung aufmerksam zu machen und gegebenenfalls die Überweisung der Kinder an den Arzt zu veranlassen.

Schließlich sei noch angeführt, daß die Ursache verspäteten Durchbruchs der Milchzähne gewöhnlich Rachitis oder irgendwelche Ernährungs-, Entwicklungs- und Wachstumsstörungen sind.

Von Bedeutung für die konservierenden Maßnahmen bei Wurzelerkrankungen der Milchzähne sind die Zeiten, in denen das Wachstum ihrer Wurzeln vollendet wird. Hierüber schwanken die Angaben der Autoren

erheblich. Nach Witzel und Preiswerk ſind ſchon 22 Monate nach der Geburt, alſo häufig noch vor Durchbruch des letzten Milchzahnes, alle Wurzeln verkalkt. Dem iſt gegenüberzuſtellen, daß die Wurzeln der bleibenden Zähne durchſchnittlich 3—4 Jahre nach erfolgtem Durchbruch ihr Wachstum beenden.

Weiter gefaßt und daher bei ihrer Beachtung in der Praxis ſicherer, ſind die Angaben nach Rauber-Kopſch, die hier folgen:

Die Wurzeln der Schneidezähne verkalken im 2.—3. Jahr
» » » Eckzähne u. 1. Milchmolaren » 4. ⟨1. Mol. i. 3.—4. Jahr⟩
» » » 2. Milchmolaren » 5.—6. Jahr.

Bei der Geburt ſind die Kronen der Milchfrontzähne faſt vollſtändig, die der Milchmolaren etwa zur Hälfte verkalkt. Zur Zeit des Kronendurchbruchs iſt von der Wurzel des einzelnen Zahnes kaum mehr als das obere Drittel fertig. Das Wurzelende iſt alſo noch weit offen, erſt allmählich wird es durch Anlagerung immer neuer Schichten von Dentin zum Foramen apicale geſchloſſen. Kommt es vor dieſem Abſchluß durch äußere Einflüſſe zu einem Zerfall der Pulpa, ſo unterbleibt die Bildung eines engen Loches am Ende der Zahnwurzel.

Abnorm ſpät durchbrechende Zähne zeigen je nach der Urſache der Verzögerung mehr oder weniger fertiggeſtellte Wurzeln, unter Umſtänden werden dieſe erſt geraume Zeit ſpäter vollendet. In ſolchen Fällen ſchafft das Röntgenbild Klarheit.

Noch wichtiger für die konſervierende Behandlung ſind die Reſorptionszeiten der Milchzahnwurzeln. Die Reſorption beginnt

bei	i_1	i_2	c	m_1	m_2
im	4.	5.	9.	7.	8. Lebensjahr.

Durchſchnittlich 3 Jahre ſpäter erreicht die Reſorption die Krone, alſo im 7., 8., 12. 10. und 11. Jahr. Dieſe von den verſchiedenen Forſchern faſt übereinſtimmend angegebenen Zeiten unterliegen natürlich Schwankungen.

Vergleicht man das Ende der Verkalkung mit dem Beginne der Reſorption, ſo ergibt ſich, daß die Schneidezahnwurzeln nur etwa 2 Jahre, die Eckzahn- und Molarenwurzeln etwa 3—4 Jahre lang ihre volle Länge behalten.

Zu Anfang der Reſorption wird die Pulpa am Foramen apicale eröffnet, bis ſie nach und nach breit mit dem periapicalen Gewebe kommuniziert. Der Prozeß führt ſchließlich durch Verdrängung der Gefäße und Nerven zum allmählichen Abſterben der Pulpa. Durch die Tätigkeit der Rieſenzellen und des reſorbierenden Granulationsgewebes kommt es ſchließlich zum vollſtändigen Schwund der Milchzahnwurzeln, zum Lockerwerden und zum Ausfall des Zahnes.

Periapicale Krankheitsprozeſſe können die Reſorption und damit den Ausfall verzögern. Die Folge davon iſt, daß entweder der Milchzahn durch den bleibenden aus ſeiner Stellung gedrängt, oder der Erſatzzahn, von ſeiner Durchbruchsrichtung abgebracht, an einer falſchen Stelle zum Vorſchein kommt oder retiniert wird.

Vor allem iſt es der mittlere Milchſchneidezahn, der durch die breite Schneide ſeines Nachfolgers labialwärts durch das Zahnfleiſch gedrängt und hier ein Dekubitalgeſchwür, manchmal auch an der Innenſeite der Lippe

verursacht. Sogar ein Durchtreten nach außen, mit einer Hautfistel unter dem Nasenloch, ist als seltener Fall beschrieben worden.

Bei den Milchmolaren werden manchmal nicht resorbierte Wurzeln von der Krone getrennt, bleiben im Alveolarfortsatz oder im Zahnfleisch zurück und geben Anlaß zu Entzündungen und Abszeßbildung, die unter Umständen noch weitere Störungen nach sich zieht.

Als seltene Erscheinung findet man, daß der unresorbierte Wurzelteil eines Milchmolaren zwischen zwei Zähnen zurückbleibt, sodaß eine kleine Lücke zwischen ihren Kronen die Folge ist.

Auch ohne daß Entzündungsvorgänge an der Wurzelspitze vorhanden sind, bleiben Milchschneidezähne beim Durchbruch der bleibenden hartnäckig stehen. Dem Zungendruck gelingt es nicht, den durchbrechenden Zahn nach vorn zu schieben und den Milchzahn hinauszubefördern; nach Entfernung der Milchzähne rücken die Ersatzzähne jedoch gewöhnlich ohne weiteres Zutun an ihren richtigen Platz. Im Oberkiefer bedarf es jedoch einer künstlichen Regulierung, wenn die mittleren Schneidezähne schon so weit durchgebrochen waren, daß ihre Schneidekante beim Kieferschluß tiefer steht als die der unteren bleibenden. Nach einer älteren, aber durchaus zweckmäßigen Methode kann man hier mit einer aus Metall gegossenen schiefen Ebene Abhilfe schaffen, das neuere Verfahren arbeitet mit Klammerband, Federbogen und Ligaturen. Ist das Niveau der unteren Schneidezähne auf diese Weise erst einmal überwunden, dann kann man diesen die genaue Einstellung und Retention überlassen.

Tiefzerstörte Milchmolaren, namentlich die ersten unteren, geben ebenfalls häufig Anlaß zu Entzündungsvorgängen, besonders wenn bereits die Brücke zwischen den Wurzeln zerstört ist. Der nachrückende Praemolar verdrängt dann die Wurzeln. Verletzungen, Geschwüre, Verlötung der Gingiva und Wangenschleimhaut sind die Folgen.

Die Biskupidaten werden vielfach, da sie zwischen den Wurzeln der Milchmolaren liegen, zurückgehalten, sie können aber auch seitlich von diesen durchbrechen, im Oberkiefer meist bukkal-, im Unterkiefer bukkal- oder lingualwärts.

Über die Ursache der Persistenz — in Frage kommen vorzugsweise der seitliche Schneidezahn, der Eckzahn oder der 2. Milchmolar — gibt das Röntgenbild Auskunft, dessen Herstellung daher für die einzuschlagende Therapie unbedingt erforderlich ist. Entweder handelt es sich um die falsche Lagerung des bleibenden Zahnes, z. B. um einen schräg gelagerten Eckzahn, oder der Ersatzzahn ist überhaupt nicht angelegt. Das Letztere kommt vor allem beim seitlichen Schneidezahn und beim 2. Praemolaren vor. Es versteht sich von selbst, daß dann der Milchzahn mit allen Mitteln erhalten werden muß. Allerdings erfolgt die Resorption und der Ausfall der Milchschneidezähne auch dann, wenn kein Nachfolger vorhanden ist, entweder zur normalen Zeit oder wenige Jahre später. Auch persistierende 2. Milchmolaren pflegen mit der Zeit auszufallen, wenn auch nicht so bald wie die vorigen. Nur der Milcheckzahn, vor allem der obere, wird in solchen Fällen und auch bei Verlagerung des bleibenden an seiner Wurzel wenig resorbiert und hält sich meist bis ins mittlere Lebensalter, manchmal noch länger. Beim Füllen muß ein solcher Zahn vorsichtig behandelt werden, da infolge stärkerer mechanischer Einwirkung ⟨z. B. durch starkes Hämmern⟩

der Reſorptionsprozeß wieder aufflackern und damit der Zahn gelockert werden kann.

B. Junge Dauerzähne.

Die Zeit der Keimanlage der bleibenden Zähne wurde ſchon oben kurz erwähnt.

Als Mittelwerte für die Durchbruchsdaten geben Port-Euler an:

im	6. Lebensjahr	1. Molaren ⟨Sechsjahr-Molar⟩
»	7. »	mittl. Schneidezahn
»	8. »	ſeitl. »
»	9. »	1. Praemolaren
»	10. »	2. » » ⟨ebenſo häufig erſcheinen die Eckzähne gleich nach d. 1. Praemolaren⟩
»	11. »	Eckzähne ⟨bzw. 2. Praemolaren⟩
»	12. »	2. Molaren ⟨Zwölfjahr-Molar⟩.

Mit Ausnahme der Praemolaren brechen die Zähne des Unterkiefers vor denen des Oberkiefers durch. Der Durchbruch erfolgt gruppenweiſe. Kleinere Abweichungen der Zeit und Reihenfolge nach liegen noch innerhalb normaler Grenzen. So kommen z. B. obere ſeitliche Schneidezähne, ob. Eckzähne oder untere Backenzähne nicht ſelten 1—2 Jahre zu ſpät.

Die Endzeiten der Verkalkung der Dauerzähne beanſpruchen beſonderes Intereſſe.

Die	Schneidezähne	verkalken	im	10.—12. Jahr
»	Eckzähne	»	»	13. »
»	Praemolaren	»	»	12. »
»	1. Mol.	»	»	10.—12. »
»	2. »	»	»	14.—17. »
⟨»	3. »	»	»	20. »⟩

Black faßt die Daten noch etwas weiter, ſagt aber dann, daß etwa 1 Jahr vor vollendetem Wachstum die Wurzeln bereits »reif« für eine Füllung ſind, ſodaß das praktiſche Ergebnis das gleiche iſt.

Späteſtens im 12. Lebensjahr, alſo mit der mittleren Durchbruchszeit des 2. Molaren zuſammenfallend, ſind alle Zähne bis zu dieſem Zahn wurzelfertig mit Ausnahme des Eckzahnes, der im 13. Jahre nachkommt.

Längſtens in das 17. Lebensjahr fällt ſchließlich die endgültige Fertigſtellung des jungen Dauergebiſſes.

Ein Vergleich mit den Durchbruchszeiten ergibt, daß der bleibende Zahn noch etwa 3—4 Jahre nach ſeinem Erſcheinen benötigt, um ſeine Wurzelbildung zu beenden. Verzögert durchbrechende bleibende Zähne haben meiſt, aber nicht immer, eine fertigausgebildete Wurzel. Das Röntgenbild gibt hierüber ſichere Auskunft.

II.

Die Krankheiten der Milch- und der jungen Dauerzähne.

Karies.

Die Ausbreitung der Karies unter den Kindern zeigt am beſten eine Statiſtik Röſe's. Hiernach beſitzen 97% aller Kinder kariöſe Zähne. Im Durchſchnitt ſind 7—8 Zähne erkrankt.

Die Haupturſachen dieſer hohen Frequenz ſind in der Struktur des jugendlichen Zahngewebes, in den Beſonderheiten des kindlichen Organismus und den damit in Zuſammenhang ſtehenden Krankheiten und ſchließlich in allgemeinen Lebensverhältniſſen hygieniſcher und ſozialer Natur zu ſuchen.

Wie ſchon früher erörtert wurde, bedingt der hiſtologiſche Aufbau der jugendlichen Zähne eine gewiſſe Weichheit und damit eine geringere Widerſtandsfähigkeit gegen äußere Einflüſſe chemiſcher und mechaniſch-phyſikaliſcher Art. Daraus erklärt ſich, daß die Karies hier häufiger angreifen und eine raſchere Ausdehnung nehmen kann als im Gebiß des Erwachſenen.

Zu den kariesbegünſtigenden Faktoren des einzelnen Zahnes kommen dann die des ganzen Gebiſſes hinzu. Bei weiterem Wachstum des Kiefers bilden ſich zwiſchen den einzelnen Milchzähnen Lücken. Sind dieſe breit genug — bei den Frontzähnen iſt das meiſt der Fall —, um der natürlichen Reinigung durch Zunge, Speichel und Kauakt zugänglich zu ſein, ſo ſtellen ſie einen Schutzzuſtand gegen die Karies dar. Das Gegenteil wird aber bewirkt, wenn die Zähne nur um ein Geringes auseinanderrücken. Dann ſind die Zwiſchenräume Retentionsſtellen für Speiſereſte und ſomit im hohen Grade kariesfördernd. Das Gleiche gilt von den durch Ausfall und Erneuerung bedingten Unregelmäßigkeiten in der Zahnſtellung.

Die Kalkablagerung erreicht in den Zähnen mit dem 25. Lebensjahr das Maximum. Der geringere Kalkgehalt iſt nach Anſicht der meiſten Forſcher eine weſentliche Urſache der Karies in der Jugend. Demgegenüber iſt Gaßmann auf Grund ſeiner Verſuche, die er mit praehiſtoriſchen und rezenten Menſchenzähnen verſchiedener Formen und Altersklaſſen, ſowie an Tierzähnen vorgenommen hat, zu dem Ergebnis gekommen, daß gerade der höhere Gehalt an organiſchen Subſtanzen die Zähne widerſtandsfähiger gegen äußere Einflüſſe macht. Dieſer Schluß müßte dann auch, entgegen der allgemeinen Erfahrung, für die jungen Zähne zutreffen. Nach demſelben Autor ſollen auch Zähne, die zur Karies neigen, einen höheren Gehalt an Magneſium aufweiſen, ſo wie es im Knochenſyſtem bei Rachitis der Fall iſt.

Nach Kantorowicz »beruht die Widerſtandskraft der Zähne weniger auf ihrem Kalkgehalt, als auf ihrer mehr oder minder vollkommenen Struktur«.

Wird die Kalkablagerung im Zahngewebe durch gewiſſe Stoffwechſelkrankheiten, vor allem durch Rachitis verzögert oder beeinträchtigt ‹Hypoplaſien›, ſo erhöht ſich auch die Gefahr einer Schädigung durch Karies. Außer Rachitis und anderen Ernährungsſtörungen ſollen als Urſache für Hypoplaſien auch gewiſſe Infektionskrankheiten wie Scharlach, Keuchhuſten in Frage kommen.

Eine wichtige Rolle ſpielt hierbei der Zuſammenhang zwiſchen Zahnſyſtem und endokrinen Drüſen. Störungen in den Keimdrüſen wirken auf die Kalkablagerung in den Zähnen ein. Von den Epithelkörperchen iſt experimentell nachgewieſen, daß ſie auch mit dem Zahnſyſtem in Verbindung ſtehen. Auf den Zuſammenhang zwiſchen Schilddrüſe, Thymus und den Zähnen hat in neuerer Zeit Kranz hingewieſen, ſie beeinfluſſen, ebenſo wie die Hypophyſis, Struktur der Zähne und Dentition.

Großen Einfluß auf die regelmäßige Verkalkung weniger der Milchzähne, als vielmehr der noch unausgebildeten Erſatzzähne hat zweifellos

die Milch. Der kindliche Organismus reforbiert und aſſimiliert die einzelnen Beſtandteile der Milch je nach ihrer Zuſammenſetzung in mehr oder minder hohem Grade, am beſten wird natürlich die Muttermilch verwertet. Deswegen gedeihen mit dieſer genährte Kinder auch hinſichtlich der Zähne beſſer als ſolche, die mit Kuhmilch oder irgendwelchen Erſatzpräparaten aufgezogen werden.

Es iſt immer noch eine ſtrittige Frage, ob es möglich iſt, durch künſtliche Zufuhr von Kalk in Form von Präparaten, Mineralwäſſern und dergleichen auf die Zahnbildung günſtig einzuwirken. Einzelne Autoren verneinen das glatt. Nach den Unterſuchungen Röſe's ſinkt die Häufigkeit der Karies mit dem ſteigenden Gehalt des Trinkwaſſers an Erdſalzen (Kalk und Magneſium). Auch der Kalkgehalt des Brotes ſoll in dieſem Sinne günſtig wirken.

Daß auch andere Krankheiten, von Infektionskrankheiten vor allem die Tuberkuloſe, zugleich mit der Beeinträchtigung des Allgemeinzuſtandes des kindlichen Körpers die Widerſtandsfähigkeit des Kauorganes herabſetzen, iſt ohne weiteres klar. Bei Skrofuloſe ſind die jungen Zähne beſonders weich und widerſtandsunfähig, Milchzähne oft in ſo hohem Maße, daß ſie in wenigen Wochen tief zerſtört werden. Nach Neumann iſt die zirkuläre Karies an Kinderzähnen vorwiegend eine Folge der Tuberkuloſe, jedoch haben in neuerer Zeit Feiler nnd andere Autoren dieſe Anſicht widerlegt und den Nachweis erbracht, däß dieſe Form der Karies auf Rachitis als Urſache zurückzuführen iſt. Die zirkuläre Karies wird wohl auch ganz allgemein durch einen Organismus, der infolge mangelhafter Ernährung ſehr heruntergekommen iſt, begünſtigt.

Ferner ſind Naſenſtenoſe und Mundatmung bei anatomiſchen Anomalien der Geſichtsknochen (Rachitis) oder bei adenoiden Wucherungen in der Naſenhöhle von förderndem Einfluß auf die Karies. In erſterem Falle ſind infolge der gleichzeitigen Verengung der Kieferbögen Stellungsanomalien der Zähne die Folge, die ihrerſeits wieder der Karies in erhöhtem Maße Angriffsflächen bieten. Dazu kommt die durch die Mundatmung hervorgerufene Trockenheit der Mundhöhle und ſomit das Ausbleiben der natürlichen Reinigung durch den Speichelfluß.

Für die Ausbreitung der Karies wird auch die erbliche Veranlagung mit verantwortlich gemacht. Eltern mit ſchlechten Gebiſſen vererben dieſe Neigung auch auf die Kinder (Peckert).

Die Ernährungsweiſe im Kindesalter ſpielt eine Hauptrolle. Die ſtark kohlehydrathaltige Nahrung des Kindes, ſeine Vorliebe für ſüße Speiſen begünſtigen den chemiſchen Prozeß der Karies, ebenſo wie die vielfach geübte Auswahl weicher und klebriger Speiſen die Säurebildung und Bakterienanſammlung in der Mundhöhle fördert, zugleich aber auch weniger zur mechaniſchen Reinigung beim Kauakt beiträgt als feſte Nahrung.

Schlechte ſoziale Verhältniſſe bringen mit der Wirkung auf den Allgemeinzuſtand auch eine Schädigung des Gebiſſes mit ſich.

Die Hauptſchuld an der hohen Kariesfrequenz hat die ungenügende Pflege des Mundes, die häufig von den Kindern aus Mangel an Erziehung ganz unterlaſſen und von den Eltern und Erziehern aus Unverſtand nicht gefordert wird.

Neben der lokalen Erkrankung der Mundhöhle und des Halſes ſind

die Folgen der Karies in der Hauptsache Magen- und Darmstörungen, die durch schlechtes Kauen und einseitige Nahrungsauswahl hervorgerufen werden. Hieran schließt sich die Herabsetzung des Allgemeinbefindens, verbunden mit den sonstigen Krankheitserscheinungen einer mangelhaften Ernährung. Die Infektionsgefahr, die von kariösen Zähnen dem Digestions- und Respirationstraktus droht, wird wohl vielfach übertrieben betont und besteht in Wirklichkeit nur beim Auftreten von Epidemien. In diesem Falle, z. B. bei einer Grippeepidemie begünstigt freilich eine nicht sanierte Mundhöhle die Ansammlung von Bakterien und erhöht damit die Möglichkeit einer Infektion.

Die Angriffspunkte und Ausbreitungsweise der Karies sind bei den einzelnen Zähnen je nach ihrer Form verschieden.

Bei relativ guten Milchgebissen sind es gewöhnlich die 1. Molaren, die zuerst und am stärksten erkranken. Dann folgt der 2. Milchmolar und schließlich, meist nicht vor dem 4.—6. Lebensjahr (von der zirkulären Karies abgesehen), werden auch die Frontzähne befallen. Schlechte Milchgebisse dagegen zeigen oft schon im 3.—4. Lebensjahr hochgradige Zerstörungen, manchmal an allen Zähnen, zuweilen zeigt sich die Karies schon im 2. Jahre und noch früher.

Die Schneidezähne rücken etwa vom 4. Lebensjahr infolge des Kieferwachstumes auseinander. Wie schon oben ausgeführt wurde, wird aber nur durch breite, der Selbstreinigung gut zugängliche Lücken die Kariesgefahr verringert. Vorzugsweise sind es die oberen Schneidezähne, die von Karies befallen werden, die unteren bleiben fast stets frei davon.

Die Eckzähne erkranken relativ häufiger als im bleibenden Gebiß wegen der Nachbarschaft des 1. Milchmolaren, der sie an ihrer distalen Seite »ansteckt«.

Die Karies der Milchmolaren wird begünstigt durch die Fissuren, die enge Stellung und durch die der Reinigung weniger zugängliche Lage. Diese Zähne erkranken deswegen sowohl in den Furchen der Kaufläche als auch an den Berührungsstellen mit den Nachbarzähnen, der 1. Milchmolar besonders an seiner distalen Seite, dagegen weniger auf der Kaufläche wegen der geringer ausgeprägten Fissuren.

Die zirkuläre Karies befällt nur die oberen Schneidezähne. Sie beginnt mit einer Verfärbung des Schmelzes, vornehmlich in der Nähe des Zahnfleisches, welche bald in Karies übergeht. Zunächst bildet sich eine kariöse Furche, bald regelmäßig, bald mit zackigen Fortsätzen flächenförmig gegen die Schneide zu, bis schließlich der ganze Zahnhals förmlich von der Wurzel abgeschnürt ist.

Die sogenannte ausgeheilte Karies kommt beim Milchgebiß meist an den Schneidezähnen, zuweilen auch an den übrigen vor. Ihre Ausbreitung ist eine flächenhafte. Die Zähne stellen schließlich nur noch schwarzbraune Stummel dar, die ihres Schmelzes vollkommen beraubt sind, aber noch zum Kauakt verwendet werden können. Die Pulpa lebt in ihnen meist noch. Die Ursache ist heruntergekommener Allgemeinzustand infolge ungenügender und einseitiger Nahrungsaufnahme, verbunden mit mangelhafter Mundpflege.

Im bleibenden Gebiß erkrankt zuerst der 1. Molar an Karies und ist bei 9—12jährigen Kindern häufig schon tief zerstört. Das ist leicht erklärlich,

denn der 1. Molar bricht als erſter der bleibenden Zähne durch, hat auf ſeiner Kaufläche ausgeprägte Fiſſuren und liegt anfangs ziemlich verſteckt hinter dem 1. Milchmolaren, ſodaß ſein Erſcheinen ſich oft unbemerkt vollzieht. Bei ſeiner Lage iſt er der Reinigung ſchwer zugänglich und wird vielfach auch deswegen vernachläſſigt, weil er für einen vergänglichen Milchzahn gehalten wird. Zu allem kommt, daß bei einem diſtalen Kariesherd am 2. Milchmolaren der ſaure Inhalt der Höhle auch die Erkrankung der benachbarten Seitenfläche des 1. bleibenden Molaren begünſtigt. Doch iſt die Fiſſurenkaries bei dieſem immerhin häufiger als die Erkrankung an ſeiner meſialen Approximalfläche.

Im Alter von 10—12 Jahren breitet ſich dann die Karies weiter auf den Erſatzzähnen aus und befällt mit Vorliebe die oberen Schneidezähne an den Approximalflächen dicht oberhalb der gegenſeitigen Berührungspunkte, manchmal auch die ſeitlichen Schneidezähne am Foramen coecum, weniger die Eckzähne, dieſe dann an den Seitenflächen.

Die Praemolaren erkranken zuweilen kurz nach ihrem Durchbruch, zumal bei gedrängter Zahnſtellung, halten ſich jedoch im allgemeinen ebenſo wie die 2. bleibenden Molaren etwa bis zum 15. oder 16. Lebensjahr intakt. Zu dieſer Zeit beginnt dann die Karies, bei den Praemolaren an den Kontaktpunkten, beim 2. Molaren hier oder auf der Kaufläche ihre zerſtörende Tätigkeit.

Bei ganz ſchlechten Gebiſſen ſind die bleibenden 1. Molaren oft ſchon im 7. oder 8. Jahre zu Grunde gegangen, die Schneidezähne erkranken bereits im 8.—9. Jahre approximal und ſchließlich ſind im Alter von 14—15 Jahren nahezu alle Zähne kariös. Bezeichnenderweiſe zeigen dann auch die unteren Frontzähne, die ſonſt am längſten widerſtehen, kariöſe Herde an ihren approximalen Flächen. Derartige umfangreiche Zerſtörungen kommen vor allem auch bei bleichſüchtigen jungen Mädchen vor. Sie werden noch gefördert durch den Gebrauch ſaurer Medikamente ⟨Eiſenpräparate⟩, weshalb mit Recht geraten wird, dieſe nur durch eine Glasröhre einzunehmen.

Es iſt natürlich, daß in Gebiſſen mit dichtgedrängten Zahnreihen, bei ſchiefſtehenden oder um ihre Achſe gedrehten Zähnen, bei Anomalien, beſonders wenn drei Zähne in einer Gruppe zuſammenſtehen, die Karies ſich an allen möglichen Stellen findet, oft ſehr verſteckt, wie hinter vorſtehenden oder ſich überdachenden Zähnen.

Bei Kindern rachitiſcher oder ſkrofulöſer Konſtitution mit weichen, wenig widerſtandsfähigen Schmelz zeigen oft auch die Fazialwände der Frontzähne neben den Bukkalflächen der Seitenzähne kariöſe Defekte. Die ſkrofulöſe Beſchaffenheit dieſer Zähne läßt ſich meiſt ſchon an ihrer Farbe erkennen, bei blondhaarigen Kindern ſind ſie mehr weiß, perlmutterartig glänzend, bei dunkelhaarigen mehr gelb mit einzelnen helleren Flecken in Hirſekorngröße und darüber, häufig haben ſie auch ein ſchmutzig-fleckiges Ausſehen. Bei weiterem Fortſchreiten des kariöſen Prozeſſes wird dann ſchließlich die ganze Krone bis zum Zahnhals ergriffen, der Schmelz bröckelt überall ab, ſodaß es in kurzer Zeit zur Erkrankung der Pulpa kommt.

Pulpitis-Periodontitis.

Die Erkrankungen der weichen Zahnſubſtanzen und der Wurzelhaut treten beim Kinde im allgemeinen unter ähnlichen, wenn auch oft geringeren

Erſcheinungen auf wie beim Erwachſenen. Natürlich ſind die ſubjektiven Beſchwerden der Kinder noch vorſichtiger zu bewerten.

Die erſten Symptome einer beginnenden Pulpitis, einer Hyperämie, äußern ſich bei Kindern zumeiſt während des Genuſſes ſüßer Speiſen. Bei Milchſchneidezähnen pflegt die Karies, die ohnehin bei ihnen nicht ſo häufig auftritt, nicht ſo tiefe Zerſtörungen hervorzurufen, daß es zu einer Entzündung der Pulpa kommt. In der Regel ſind es im Milchgebiß die Molaren, die Zahnſchmerzen verurſachen. Namentlich wird die Pulpa des 1. Molaren wegen der Kleinheit ſeiner Form und der verhältnismäßig ſchwachen Dentindecke ſehr bald in Mitleidenſchaft gezogen, auch wenn auf den erſten Blick der Kariesdefekt äußerlich geringfügig und oberflächlicher Natur zu ſein ſcheint.

Zumeiſt iſt die Diagnoſe Pulpagangrän ohne Schwierigkeit zu ſtellen. Der Zahn zeigt einen großen Defekt, liegt dieſer approximal, ſo iſt häufig bereits die Interdentalpapille polypenartig in die Kavität hineingewuchert. Schmerzen empfindet das Kind meiſt nur beim Kauen, weil hierbei das gewucherte Zahnfleiſch blutet und empfindlich iſt, und zuweilen auch, wenn infolge Verſchluß der Kavität durch eingepreßte Speiſereſte die Fäulnisgaſe keinen Abzug finden können.

Von den Formen der chroniſchen Pulpitiden iſt im Kindesalter allein die Pulpitis hypertrophicans ⟨Pulpapolyp⟩ praktiſch von Bedeutung, die meiſt nur bei chemiſchen oder mechaniſchen Reizen Schmerzen verurſacht, leicht blutet und die Kaufähigkeit beeinträchtigt.

Wenn einerſeits der Gefäßreichtum in der Pulpa und der Wurzelhaut bei jungen Zähnen zu einem häufigeren und raſcheren Überſpringen entzündlicher Prozeſſe der Pulpa auf das periapicale Gewebe Veranlaſſung gibt und dieſe Erſcheinungen mit Beginn der Reſorption noch ſtärker auftreten, ſo muß doch anderſeits geſagt werden, daß derartige Prozeſſe meiſt weniger ſtürmiſch verlaufen und in kurzer Zeit einem milderen Stadium weichen. Bei einer konſekutiven Periodontitis bricht ſich der Eiter durch die weitmaſchige Spongioſa und die dünne Kortikalis am Rande des Alveolarfortſatzes leicht Bahn, mit ſeinem Durchbruch klingen die akuten Erſcheinungen dann ſehr bald ab. Die Periodontitis nimmt alſo bei Kindern meiſt nicht ſo ſchwere und gefährliche Formen an wie bei erwachſenen Perſonen. Es wäre aber verkehrt, deswegen beim Kinde dieſe Erkrankung auf die leichte Schulter zu nehmen. Sie erfordert vielmehr oft raſches Durchgreifen, ſowohl mit Rückſicht auf das Alter und die Empfindlichkeit der kleinen Patienten, als auch im Hinblick auf die weiteren Komplikationen, die ſich durch Eiterretention bei Wurzelhautentzündung in dem jugendlichen Knochengewebe ergeben können.

Hat ſich nach dem Durchbruch des Eiters die akute Perodontitis in eine chroniſche verwandelt, ſo kann der Milchzahn noch lange Zeit ſeinen Platz im Kiefer behalten, ohne beſondere Beſchwerden zu verurſachen, nicht ſelten kommt es allerdings wieder zum Aufflackern der akuten Erſcheinungen. Die Reſorption der Wurzeln wird durch ſolche chroniſch periodontitiſchen Prozeſſe, nicht etwa durch das Fehlen der Pulpa verzögert.

In neuerer Zeit vertreten manche Forſcher die Anſchauung, daß auch chroniſche Infektionsherde im Bereiche des Zahnſyſtems für eine Reihe innerer Erkrankungen, wie ſeptiſches Fieber, Nierenentzündungen, Endokarditis,

Drüsentuberkulose, Gelenks- und Muskelrheumatismus und andere verantwortlich zu machen sind.

Bei jungen Mädchen, die an Menstruationsstörungen leiden, treten zuweilen an äußerlich ganz gesunden Zähnen periodontitische Schmerzen auf. Wird der Zahn deswegen aufgebohrt, so trifft man häufig noch auf eine lebende Pulpa; in anderen Fällen, wenn derartige Schmerzanfälle schon früher aufgetreten sind, ist diese abgestorben. Der seitliche Schneidezahn des Oberkiefers mit seinem engen Wurzelkanal und Foramen apicale unterliegt hauptsächlich dieser Erkrankung, die Tanzer auf gesteigerten intradentären Blutdruck zurückführt.

Mitunter kommt es beim Durchbruch der unteren bleibenden Molaren, besonders des zweiten, selten bei den oberen, zu ähnlichen Erscheinungen wie bei erschwertem Durchbruch des Weisheitszahnes.

Fehler in der Behandlung können namentlich bei jungen Zähnen zu einer Erkrankung der Pulpa oder der Wurzelhaut mit ihren Folgeerscheinungen führen. Die besonderen anatomischen Verhältnisse und die durch die Resorption gesetzten Veränderungen an der Wurzelspitze wirken hierbei in ungünstigem Sinne. Unzeitgemäße Exstirpation, Sondierung, Metallfüllungen ohne Unterlage, traumatische Reize ‹Goldhämmerfüllung›, Silikatfüllungen ohne Zwischenschicht, Medikamente, wie Arsen bei der Abätzung, starke Antiseptika oder nicht resorbierbares Material bei der Wurzelfüllung bilden die infektiöse, physikalische oder chemische Ursache.

Zahnverfärbung durch Hämorrhagie, zumeist die Folge eines Traumas, kommt auch im Milchgebiß, und zwar besonders bei mittleren oberen Schneidezähnen und den 1. Molaren beider Kiefer vor. Zunächst nimmt der Zahn eine rosarote, später nach verschiedenen Nünacen eine tiefdunkelgraue Färbung an.

Zahnstein und Zahnbeläge.

Der Zahnstein hat beim jugendlichen Gebiß gewöhnlich eine hellere, gelbe oder gelbbraune Farbe. Kaut das Kind wegen Zahnschmerzen nur einseitig, so findet man den Zahnstein vor allem auf der außer Funktion gesetzten Seite; er dient somit schon auf den ersten Blick als Hinweis für den Sitz der Erkrankung.

Von den Zahnbelägen ist der in jedem Alter vorkommende weiße Belag gerade bei jugendlichen Individuen in hohem Maße schädlich, weniger für die Milch-, als für die jungen Ersatzzähne, besonders die bleibenden Molaren. Er besteht aus Epithelzellen, Speiseresten, Kalkniederschlägen und Bakterien und findet sich überall da, wo die Reibung durch die Kautätigkeit fortfällt, also in den Interdentalräumen, an den Zahnhälsen, am Zahnfleischsaum. Bei größerer Anhäufung verursacht er auch durch Zersetzung Reizzustände und Entzündungen des Zahnfleisches.

Vorwiegend bei Jugendlichen tritt der grüne Belag auf. Nach der einen Ansicht ist er durch Chlorophyll, das von Algen kommen soll, bedingt, nach der anderen verdankt er Derivaten des Blutfarbstoffes oder chromogenen Bakterien seine Entstehung. Dieser Zahnbelag befindet sich an den Dauerzähnen, seltener an den Milchzähnen, meist an der Labialfläche der oberen Schneidezähne, nahe am Zahnfleischrande als festhaftender Pilzrasen, der der Reinigung mit der Zahnbürste widersteht. Hintere und

namentlich untere Zähne bleiben meist verschont. Neumann fand, daß bei ausgesprochen festsitzendem Belage der Zähne Skrofulotuberkulose bei dem betreffenden Kinde nachgewiesen werden konnte. Hier besteht offenbar ein Übergang zu der früher erwähnten grünen Verfärbung, die ihren Sitz im Schmelze selbst hat.

An der Labialfläche der Frontzähne und Praemolaren beider Kiefer, öfters im oberen, findet man manchmal einen orangefarbenen oder safrangelben Belag. Er ist schmierig und leichter entfernbar als der vorhergehende; als Ursache werden chromogene Bakterien angenommen.

III.

Therapie der an den harten und weichen Zahngeweben auftretenden Erkrankungen.

A. Die Behandlung der Milchzähne.

Bei der Behandlung des Milchgebisses stehen die konservierenden Methoden im Vordergrunde. Die Technik des künstlichen Zahnersatzes kann bei der Vergänglichkeit der Milchzähne und den sich ständig ändernden Verhältnissen in der Mundhöhle des Kindes keine Anwendung finden. Die chirurgische Maßnahme einer Extraktion ist immer nur der letzte Weg, den die zahnärztliche Hilfeleistung beschreiten soll. Die Erhaltung der Milchzähne ist vielmehr mit allen Mitteln anzustreben. Hierfür sprechen schwerwiegende Gründe.

Einmal ist das Milchgebiß ein Organ, dessen richtige und uneingeschränkte Funktion für die Ernährung des kindlichen, im raschen Wachstum begriffenen Körpers ebenso wichtig ist wie die des übrigen Verdauungstraktus. Ein Kind mit fehlenden, tiefzerstörten oder schmerzenden Milchzähnen schluckt entweder die Nahrung mangelhaft gekaut hinunter oder wählt vorzugsweise Nahrungsmittel von weicher Konsistenz und einseitiger Zusammensetzung. Beides beeinträchtigt Verdauung und Stoffwechsel und damit den Aufbau des Körpers. Die dauernden Schmerzen, die der Zerfall des Milchgebisses mit sich bringt, schwächen den Allgemeinzustand, nehmen dem Kinde die Lust am Spielen und Essen und stören den im Kindesalter doppelt notwendigen Schlaf.

Weiterhin hängt von einem guterhaltenen und deswegen normaler Resorption und zeitlich richtigem Ausfall unterliegendem Milchgebiß in der Hauptsache der rechtzeitige Durchbruch und der Zustand der einzelnen bleibenden Zähne, ihre geordnete Stellung zu einander und damit der Wert des jungen Dauergebisses in funktioneller und kosmetischer Hinsicht ab. Hiermit im Zusammenhang steht die Ausbildung und richtige Proportion der Kieferknochen, deren normales Wachstum durch die physiologischen Reize des Kauaktes wesentlich bedingt wird, dadurch wird wiederum die Gestaltung des Gesichtes beeinflußt.

Der Zustand des Milchgebisses ist ferner von Bedeutung für das richtige Sprechenlernen.

Die Zähne der 1. Dentiton sichern den Platz für die der 2ten. Bei vorzeitigem Verlust eines Milchzahnes entsteht zur Unzeit eine Lücke, in die frühzeitig durchbrechende Dauerzähne, der Richtung des geringsten

Widerstandes folgend, einrücken, auch wenn sie nicht für sie bestimmt ist. Damit wird den später durchbrechenden Zähnen ihr eigentlicher Weg verlegt, sodaß sie gleichfalls an falscher Stelle erscheinen.

Diese Verhältnisse kommen nicht so sehr für das Gebiet der Schneidezähne in Frage. Ihr vorzeitiger Ausfall schadet weniger, ist ohnehin seltener, da die Karies hier nicht so häufig auftritt.

Weit nachteiligere Folgen hat der Verlust des Milcheckzahnes, etwa wenn er vorzeitig entfernt wurde, um den bleibenden Frontzähnen, besonders dem häufig außer der Reihe stehenden seitlichen Schneidezahn Platz zu schaffen. Dieser nimmt dann zwar die Lücke ein und stellt sich in die Reihe, der bleibende Eckzahn bricht aber dann labialwärts durch, im Oberkiefer meist hoch oben, und bleibt durch Heranrücken des 1. Praemolaren dauernd aus dem Zahnbogen ausgeschaltet. Wird dann die Extraktion des bleibenden Eckzahnes gewünscht und ausgeführt, weil aus irgend einem Grunde orthodontische Maßnahmen nicht vorgenommen werden, so verliert das Gebiß einen oder, wenn es sich um den Eckzahn auf beiden Seiten handelt, gar zwei markante, widerstandsfähige Zähne, ein Nachteil, der sich auch äußerlich im Gesichtsausdruck auffallend geltend machen kann. Die Erfahrung lehrt, daß bei Belassung der Milcheckzähne die gedrängt stehenden Frontzähne häufig doch noch ganz gut in den Zahnbogen einrücken, weil ihre schräge Stellung einen Wachstumsreiz auf den Kiefer ausübt (Peckert).

Weniger störend wirkt der Ausfall des 1. Milchmolaren. Kronfeld ist zwar der Ansicht, daß bei seinem Fehlen im Unterkiefer der durchbrechende 1. bleibende Molar den 2. Milchmolaren nach vorwärts treibt und so eine Verkürzung des Kiefers in mesiodistaler Richtung bewirkt. Andere Autoren hingegen nehmen die Verhältnisse hier weniger ernst; Peckert sagt ganz allgemein, daß »im Alter von 4 – 8 Jahren im ganzen Milchgebiß kein Zahn weniger schmerzhaft vermißt werden kann als der 1. Milchmolar«.

Am ungünstigsten steht es in dieser Frage beim 2. Milchmolaren. Seine vorzeitige Entfernung führt zur mangelhaften Entwicklung des Unterkiefers, der verkürzt bleibt, weil der Reiz, den das Platzbedürfnis der durchbrechenden 1. bleibenden Molaren ausübt, nur schwach ist. Dieser Zahn stellt sich einfach in die frei gewordene Lücke des 2. Milchmolaren und versperrt dem später erscheinenden 2. Praemolaren den Platz. Der letztere bleibt entweder dann ganz oder halb retiniert oder bricht gaumen- oder zungenwärts durch. Dadurch entsteht dann überdies ein dreieckiger Raum, eine Prädiletionsstelle für Karies. Die Folge ist weiterhin, daß später der überragende Oberkiefer durch den Druck der Weichteile sich zwar dem verkürzten Unterkiefer anpaßt, aber eine Deformation erleidet, durch die eine weitere unregelmäßige Stellung einzelner Zähne eintritt.

In der Kinderbehandlung ist der Erfolg zum guten Teil vom Charakter des Zahnarztes und seiner Vertrautheit im Umgang mit Kindern abhängig. Ruhe, Geduld, bestimmte Gleichmäßigkeit müssen das praktische Können begleiten.

Vor allem gilt es gleich von Anfang an, das Vertrauen der Kinder zu erwerben, den Mut und die Zuversicht zu stärken. Deswegen soll die erste Sitzung womöglich nur mit kleinen, leichten konservierenden Maßnahmen, mit harmlosen Dingen beginnen, die keine Schmerzen bereiten und

sich nicht in die Länge ziehen, wohl aber beim Kinde den Eindruck erwecken, daß die Arbeit mit Erfolg begonnen habe. Verkehrt wäre es, bei einem Eingriff dem Kinde vorzureden, »daß es nicht weh tut«, während es im nächsten Augenblick vom Gegenteil überzeugt werden muß. Solche Täuschungsversuche — man dulde sie auch nicht vonseiten der begleitenden Person — machen das Kind mißtrauisch und unzugänglich. Eine ermüdende und langdauernde Behandlungsweise wird schlecht vertragen, und nimmt dem Kinde auf lange Zeit die Lust und den Mut, während kurze Eingriffe, deren Ausführung und Wirkung man vorher ansagt, häufig gefaßt erduldet und hinterher schnell vergessen werden. Namentlich fällt es dem Kinde auch schwer, längere Zeit den Mund offen und die Zunge ruhig zu halten.

Die Anwesenheit der Mutter wirkt bei verzogenen Kindern häufig mehr störend als beruhigend, zumal dann, wenn diese sich alle Augenblicke nach den Schmerzen erkundigt und das Kind womöglich noch bedauert. Die Sachlage ändert sich oft plötzlich, wenn der Zahnarzt allein mit dem Patienten ist.

Zur Ablenkung und Beruhigung des Kindes trägt es auch vorteilhaft bei, wenn man es auffordert, bei der Arbeit mitzuhelfen, wie Watterollen im Munde festzuhalten und dergl. mehr zu tun.

Gute Vorbereitung und rasche Ausführung der Arbeit, die sogenannte leichte Hand, das Vermeiden aller überflüssigen Eingriffe tragen weiterhin erheblich zum Gelingen bei.

Die Bohrmaschine ist besonders gefürchtet. Oft werden Kinder, die sich bis dahin ruhig gehalten haben, widerspenstig und ängstlich, sobald die Maschine in Tätigkeit gesetzt wird. Es empfiehlt sich daher, viel mit Handinstrumenten zu arbeiten. Daß sie, ebenso wie die Bohrer, tadellos scharf sein müssen, versteht sich von selbst. Beim Bohren soll das Zahnbein mehr streichend und in Intervallen berührt werden, häufig ist ganz abzusetzen.

Bei der Unruhe und Empfindlichkeit kleiner Kinder wird es oft nicht möglich sein, eine Arbeit in technisch einwandfreier Weise auszuführen. Es kommt vielmehr darauf an, den kranken Milchzahn funktionstüchtig und schmerzfrei zu erhalten.

Die Karies verläuft an Milchzähnen meist akut und bedroht in kurzer Zeit die Pulpa. Erfahrungsgemäß wird diese von den approximalen Herden aus schon in wenigen Wochen infiziert. Hier besteht außerdem die »Ansteckungsgefahr« für den Nachbarzahn. Da über die Notwendigkeit der Erhaltung der Pulpa kein Zweifel herrschen kann, so wäre es ein idealer Zustand und theoretisch am besten, wenn jeder Defekt an Milchzähnen so frühzeitig wie möglich zur Behandlung kommen und die Karies auf diese Weise ausgeschaltet würde. Diesem Wunsche nach Vollkommenheit stehen aber in der praktischen Ausführung große Schwierigkeiten gegenüber, die zu Konzessionen zwingen. Diese sind in »der Natur der kindlichen Seele, im Mißverhältnis zwischen aufgewendeter Mühe und der Dauer des Erfolges« und nicht zuletzt in ökonomischen Gesichtspunkten begründet, bei denen auch der Unverstand der Eltern eine Rolle spielt. Hier muß die Belehrung Abhilfe schaffen. Verständige Eltern werden gewiß ihre Kurzsichtigkeit ablegen, wenn sie überzeugt werden, daß es sich bei der Milchzahnbehandlung um eine Prophylaxe auf weite Sicht handelt, daß die

Koſten, zwar frühzeitig verurſacht, doppelt Zinſen tragen, indem in ſpäteren Jahren größerer Aufwand verhindert wird, und daß falſch angebrachte Sparſamkeit ſich durch Schaden an der Geſundheit der Kinder rächen muß, der hinterher nicht wieder gutgemacht werden kann.

Vor dem 3. Lebensjahr iſt die konſervierende Behandlung der Milchzähne durch den Widerſtand und die Zartheit des Kindes ſehr erſchwert, oft ausſichtslos, ſoferne es ſich um das Füllen eines Zahnes handelt. Kurze Eingriffe laſſen ſich wohl noch mit Sicherheit ausführen, nicht aber eine länger dauernde Behandlung. In der Regel wird dieſe ohnehin nicht nötig ſein, da die Karies in dieſer frühen Zeit ſelten iſt.

Die Behandlung beginnt im allgemeinen im 3. Lebensjahr. Bei der Unterſuchung des Milchgebiſſes iſt auf die diſtale Approximalfläche der Eckzähne und die Seitenflächen der Milchmolaren beſonders zu achten. Die approximale Karries liegt bei letzteren oft ſehr verſteckt, namentlich diſtal beim 1. Milchzahn. Man bemerkt vielleicht eine leichte bläuliche Verfärbung, aber ſonſt weiter nichts, doch deuten die Schmerzen an, daß etwas nicht in Ordnung iſt, und die gekrümmte Sonde wird die Urſache auffinden.

Die einfachſte Art der Kariesbekämpfung beſteht im Abſchleifen. Dieſe kommt nur bei oberflächlichen Defekten in Betracht, bei denen es möglich iſt, aus einer Höhle eine flache Mulde zu machen, die ſich durch Kauakt und Speichelfluß ſelbſt reinigt und Speiſereſten keine Retentionsſtellen bietet. Die Behandlung dieſer Stellen wird durch nachfolgende Ätzung mit Argentum nitricum wirkſam unterſtützt. Bei Anwendung dieſes Mittels iſt der Zahn gut zu iſolieren, entweder mit Kofferdam, den man, um Schmerzen bei der Befeſtigung zu vermeiden, einfach durch Zug der Hand hält oder halten läßt, oder durch ſorgfältiges Trockenlegen mit Watterollen unter Benutzung eines Halters. Man bringt entweder ein kleines, etwa hanfkorngroßes Stückchen Lapis mit einem angefeuchteten Inſtrument auf die zu touchierende Stelle und verreibt dieſes vorſichtig, oder benutzt 50% Silbernitrat auf kleinem Wattebauſch. Dieſes Verfahren wird auch in Höhlen angewandt, die gefüllt werden ſollen, aus denen aber nicht alles kariöſe Zahnbein entfernt werden kann. Hierbei iſt unbedingt notwendig, daß die Pulpa noch von einer genügenden Schicht Dentin bedeckt iſt, weil ſonſt das Silbernitrat auf ſie einen ſtarken, ſchmerzhaften Reiz ausüben würde. Die Behandlung iſt mehrere Male in einem Abſtand von 8—10 Tagen zu wiederholen.

Wegen der Empfindlichkeit der Kinder wird man häufig von einer korrekten Präparation der Höhle für eine Füllung Abſtand nehmen müſſen. Dazu zwingt in vielen Fällen auch die Nähe der Pulpa und die Kleinheit des Zahnes. Man muß ſich dann darauf beſchränken, mit ſcharfen Exkavatoren die Höhle ſo gut wie möglich auszuräumen, nachdem man tunlichſt vorher die überhängenden Schmelzränder weggeſprengt hat, um nicht herumzukratzen, ſondern eine große Menge aufgelöſtes und erweichtes Dentin auf einmal herauszufördern. Die Benutzung der Bohrmaſchine iſt einzuſchränken. Die präventive Extenſion iſt überflüſſig, oft ſchon durch die Breite des Defektes gegeben. Auch die Fiſſuren brauchen nicht reſtlos aufgezogen zu werden. Die Zeitdauer, für die der Zahn unter allen Umſtänden noch erhalten werden muß, iſt für die Art der Präparation mitbeſtimmend. Manchmal kann die Ausräumung der Höhle erſt in einer zweiten Sitzung beendet werden. Für die Zwiſchenzeit iſt eine beruhigende Einlage von

Chlorphenol zu machen. In den Fällen, wo nicht alles kariöse Dentin entfernt werden konnte, empfiehlt sich, wenn man das oben beschriebene Silbernitratverfahren nicht einschlagen will, eine Unterlage aus Jodoformzement.

Vor Einbringen des Füllungsmaterials ist die gründliche Desinfektion mit einem Antiseptikum, Karbolsäure oder Chlorphenol, überhaupt geboten, zum mindesten ist die Höhle mit Alkohol auszuwaschen und mit dem Warmluftbläser gut zu trocknen.

Zur Füllung eignen sich Zemente (Phosphat- und Sulfatzement), Guttapercha und Amalgame. Abgesehen von der ökonomischen Frage sind bei Wahl des Materials folgende Erwägungen bestimmend:

1. der voraussichtliche Zeitpunkt des Ausfalls des Zahnes,
2. die Möglichkeit, die Kavität mehr oder weniger korrekt zu präparieren,
3. ob die allgemeinen Umstände eine regelmäßige Kontrolle sichern,
4. der Speichelfluß.

Zemente werden vorzugsweise verwendet, das Phosphatzement (Havard) eignet sich wegen seiner Klebkraft besonders für Höhlen, bei denen die Retention der Füllung nicht sichergestellt ist. Das wohl mit Recht beliebte Drala-Steinzement muß in sehr teigiger Konsistenz verarbeitet werden, klebt weniger und eignet sich mehr für Kavitäten, die ohne besondere Opferung von Substanz schon eine natürliche Halteform besitzen. Hierfür kommen dann auch die Amalgame in Frage, namentlich wenn starker Speichelfluß die Trockenheit erschwert.

Daß nur gut verarbeitete Amalgame Verwendung finden, jeder Hg-Überschuß sorgfältig vermieden und nach Legen der Füllung die Mundhöhle auf das peinlichste ausgewischt werden muß, sind selbstverständliche Forderungen. Ein geeignetes Material für Milchzähne ist das Kupferamalgam mit Zinnzusatz. Es verändert nach dem Erhärten seine Form nicht, wahrt daher einen genauen Randschluß und besitzt ausgeprägte oligodynamische Eigenschaften. Diese Vorzüge machen es gerade bei den zu Kariesrezidiven neigenden Milchzähnen zu einem zweckmäßigen Füllungsmaterial. Es ist allerdings der mechanischen Abnutzung stark unterworfen, jedoch spielt das bei der verhältnismäßig kurzen Dauer, die diese Füllungen im Munde liegen, keine große Rolle. Bei größeren approximalen Füllungen, die dem Kaudruck besonders ausgesetzt sind, und zu Aufbauten kommt es wegen seiner geringen Härte weniger in Frage.

Nach Fertigstellung einer Zementfüllung ist ein Überzug mit Haarwachs, Paraffin, Vaseline oder Zahnharz zweckmäßig, um den Speichel noch einige Zeit fernzuhalten.

Preiswerk empfiehlt als Füllungsmaterial für Milchzähne auch die Zinkoxydpaste. Die Füllung soll sich 1 — 4 Jahre halten können.

Guttapercha kann bei Approximalkavitäten, die bis tief unter das Zahnfleisch reichen, Verwendung finden, muß aber öfters erneuert werden. Es eignet sich vor allem sehr gut zum provisorischen Verschluß, sofern kein hermetischer Abschluß notwendig ist, weil es in der nächsten Sitzung nicht erst herausgebohrt zu werden braucht.

Gold und Porzellan sind für Milchzähne ungeeignete Materialien. Sie erfordern eine einwandfreie Höhlenpräparation, das weiche Zahnbein neigt

bei noch so gutem Randschluß zu Kariesrezidiven, Mühe und Kosten stehen nicht im Verhältnis zu Zweck und Dauer der Füllung.

Für Kavitäten der Frontzähne eignet sich jedes Material, das Haltbarkeit verspricht, da die Forderungen der Kosmetik bei den Milchzähnen unberücksichtigt bleiben können. In Frage kommen demnach die Phosphatzemente und die Amalgame, letztere besonders dann, wenn die Unruhe der Kinder und starke Speichelsekretion die Trockenhaltung der Höhle erschweren.

Erreichen die bleibenden Zähne das Niveau kariöser Milchschneidezähne, so müssen diese entweder gefüllt oder abgeschliffen ⟨oder extrahiert⟩ werden. Besonders gilt das für seitliche Schneidezähne, die an ihrer mesialen Seite erkrankt sind.

Distalkavitäten an Eckzähnen sind nie abzuschleifen, sondern stets mit einer Füllung ⟨Amalgam⟩ zu versehen, schon um die Breite des Zahnes zu erhalten. Wegen seiner Wichtigkeit ist dieser Zahn möglichst frühzeitig zu behandeln.

Black empfiehlt bei oberflächlichen Defekten an den Approximalflächen der Milchzähne das Abfeilen dieser Stellen mit nachfolgender Silbernitratbehandlung.

Das Verfahren ist zeitraubend und unsicher, es erfordert eine ständige Kontrolle der behandelten Zähne und muß oft wiederholt werden, weil Rezidive häufig sind. Bei den Milchmolaren ist seine Anwendung mit technischen Schwierigkeiten verknüpft. Bei diesen und bei den Eckzähnen fällt noch ein anderer Umstand ins Gewicht, der es verbietet, künstlich Lücken zwischen den Milchzähnen zu schaffen. Es würden hiernach die gleichen Nachteile auftreten, wenn auch nicht in so starkem Umfange, wie bei dem vorzeitigen Verlust eines Milchzahnes. Unter dem Druck der nachrückenden bleibenden Zähne gestatten diese Lücken ein Zusammendrängen der Milchzähne, wodurch die Widerstandsverhältnisse in der ganzen Zahnreihe verändert werden, Stellungsanomalien sind die Folge.

Kariöse Stellen auf der Kaufläche der Milchmolaren machen keine besonderen Schwierigkeiten, Zement oder Amalgam ist das gegebene Füllungsmaterial. Beim 1. Milchmolaren darf wegen der geringen Dentindecke über der Pulpa auch ein kleiner Defekt nicht unbeachtet bleiben, beim 2. Milchmolaren ist ein solcher noch bedeutsamer, weil sich die approximale Karies gewöhnlich hieraus entwickelt und die Rücksicht auf den 1. bleibenden Molaren unbedingt Abhilfe erheischt.

Approximale Kavitäten sind für die Behandlung weit ungünstiger. Sie sind oft sehr breit und tief und reichen zuweilen weit unter das Zahnfleisch, das bei jeder Berührung blutet. Oft ist es nicht leicht, die Höhle trocken zu halten. Zudem liegt die Pulpa, namentlich beim 1. Milchmolaren, in bedenklicher Nähe. Kronfeld schlägt deshalb vor, bei tiefer Approximalkaries der Milchzähne gleich von vornherein eine Pulpabehandlung einzuleiten und daran anschließend in die kunstgerecht zu präparierende Kavität eine Dauerfüllung mit vollwertiger Verankerung auf der Kaufläche einzubringen, anstatt sich auf unsichere Verhältnisse einzulassen und eine mangelhafte Füllung zu legen mit dem Risiko, sie in kurzer Zeit unter ungünstigeren Bedingungen wiederholen zu müssen. Dieses Verfahren ist umso zweckmäßiger, je kürzer die voraussichtliche Lebensdauer des Zahnes ist.

Beim Füllen approximaler Höhlen ist die Benutzung von 2—4 mm hohen Ringmatrizen vorteilhaft. Diese beanspruchen weniger Platz als manche anderen Apparate und erschweren die Übersicht in der kleinen Mundhöhle nicht.

Das nachträgliche, sorgsame Polieren aller Füllungen darf auch bei Milchzähnen nicht unterlassen werden.

Bei akuter Entzündung der Pulpa pflegen beim Milchgebiß die Beschwerden gewöhnlich nicht einen so heftigen Grad zu erreichen wie bei bleibenden Zähnen, die verschiedenen Stadien bis zum gangränösen Zerfall der Pulpa folgen rasch aufeinander, die Symptome sind weniger ausgeprägt. Daraus erklärt sich, daß akute Pulpitiden der Milchzähne seltener zur Behandlung kommen. Eine präzise Diagnosenstellung und genaue Klassifikation der Erkrankung ist vielfach nicht möglich, die Beseitigung der Schmerzen bei Erhaltung des Zahnes ist zunächst das Wichtigste.

Die durch die Resorption bedingten, besonderen Verhältnisse an den Milchzahnwurzeln komplizieren die Behandlung. Die Natur des Kindes gestattet ferner kein langes Herumexperimentieren und Abwarten, keine wiederholten Versuche, sondern nach genauer Erwägung der von Fall zu Fall vorliegenden Umstände nur einfache, folgerichtige Maßnahmen. Oftmals wird der durch theoretische Überlegung gefaßte Entschluß infolge ökonomischer Verhältnisse, der Wünsche der Eltern und der besonderen Veranlagung eines Kindes abgeändert werden müssen.

Vielfach kommen Kinder erst zur Behandlung, wenn Zahnschmerzen aufgetreten sind. In der Regel handelt es sich dann um einen Milchmolaren.

Besteht nur eine Hyperämie der Pulpa, kurze geringe Beschwerden bei Genuß von Süßigkeiten usw., so wird man in der ersten Sitzung nach dem Exkavieren, wenn nicht alles kariöse Dentin entfernt werden kann, zunächst eine Einlage von Karbolsäure oder Chlorphenol machen, beim nächsten Mal die Decke über der Pulpa mit einer Jodoformzementschicht belegen und sich für einige Zeit mit einem provisorischen Verschluß begnügen. Boennecken empfiehlt in solchen Fällen die gründliche Sterilisation der Höhle mit Thymol, dem er eine gut diffundierende, aber nicht reizende Wirkung zuschreibt, oder die Einbringung einer Thymolpaste mit provisorischem Verschluß. Hiergegen spricht die Erfahrungstatsache, daß Thymol eine ätzende Wirkung auf die Pulpa hervorrufen kann, die der einer Arseneinlage ähnlich ist.

Die Überkappung der Pulpa wird von der Mehrzahl der Autoren als aussichtslos abgelehnt. Überkappen ist nach Kromfeld gleichbedeutend mit unnützer Quälerei des Kindes. Hat der Zahn noch keine Beschwerden gemacht und erfolgt die Freilegung der Pulpa durch Zufall beim Bohren oder Exkavieren, etwa weil das Kind eine Abwehrbewegung machte, so kann die Überkappung unter Benutzung eines der vielen Mittel, z. B. der Jodoformpaste mit Thymolzementdecke, versucht werden, besonders wenn der Zahn noch auf lange Zeit erhalten werden soll. Preiswerk empfiehlt zur Überkappung bei Milchzähnen besonders die Zinkenolpaste. Die Prognose ist auf jeden Fall ungünstig. Die Methode zu empfehlen, wenn »die Pulpa noch nicht infiziert oder entzündet ist«, ist eine Theorie. Fast immer ist die Pulpa infiziert, das Gegenteil festzustellen, ist für den Augenblick unmöglich. Bei Milchzähnen liegt die Stelle, an der die Pulpa freigelegt

wurde, meist inmitten eines ausgedehnten kariösen Defektes; dazu kommt die Überschwemmung mit Speichel bei Nichtgebrauch des Kofferdams. Aus diesen Gründen ist der Entschluß zur Abätzung und Amputation der Pulpa meist der bessere.

Bei Entzündung der Pulpa ist die Frage zu entscheiden, ob die Wurzelbehandlung durch Amputation oder Exstirpation erfolgen soll. Hat die Resorption der Wurzel schon begonnen, dann kommt nur die Amputation in Betracht. Durch die Einbringung von Medikamenten, die Sondierung und Bearbeitung der Kanäle würde in diesem Falle bei dem Versuch der Exstirpation nur die Gefahr einer Reizung, wenn nicht einer Infektion des umgebenden Gewebes mit allen ihren Komplikationen heraufbeschworen, zudem weiß man bei tieferem Einführen der Nerveninstrumente nie genau, wo man sich befindet.

Ist hingegen dem Alter nach noch die volle Wurzellänge des Zahnes vorhanden, so kann die Amputation oder Exstirpation erfolgen. Die erstere ist auch dann vorzuziehen, sofern sich die Entzündung noch im Anfangsstadium befindet ⟨Pulpitis partialis⟩, weil ihre Ausführung einfacher ist. Die Exstirpation als zuverlässigere Methode ist geboten:

1. bei Pulpitis totalis,
2. wenn der Zahn frühzeitig erkrankt ist, also noch sehr lange erhalten werden muß,
3. bei persistierenden Milchzähnen, wenn durch Röntgenaufnahme festgestellt wird, daß der Keim des Ersatzzahnes fehlt ⟨Hesse⟩.

Die Wurzelbehandlung nach Entfernung des Pulpastumpfes unterscheidet sich in einigen Punkten von der bei bleibenden Zähnen gebräuchlichen Art.

Bei der Desinfektion sind starke Antiseptika wegen ihres Reizes auf das periapicale Gewebe zu vermeiden. Chlorphenol, Chlumski'sche Lösung sind geeignete Medikamente.

Vom Gebrauch von Säuren zur Erweiterung der Kanäle ist aus dem gleichen Grunde unbedingt abzusehen.

Als Füllungsmaterial für die Kanäle sind Wurzelstifte, Guttapercha, wohl auch Zement ⟨Lipschitz⟩ ungeeignet; sie wirken bei der langsam fortschreitenden Resorption als Fremdkörper in der periapicalen Umgebung. Pasten mit starken Antisepticis ⟨Trikresolformalin⟩ reizen. Resorbierbare Pasten, z. B. die Jodoformpaste, sind gut geeignet. Das Paraffin wird gerade für Milchzähne als Wurzelfüllungsmaterial von vielen Seiten sehr geschätzt. Lipschitz braucht Paraffin in Kanadabalsam + Jodoform + Glyzerin oder Nelkenöl, Greve neben Jodoformpaste auch Nelkenöl + Thymol + Zinkoxyd.

Soll aus irgend einem Grunde bei einem pulpitischen Milchzahn weder die Amputation noch die Exstirpation ausgeführt werden, so bleibt nichts anderes übrig, als ihn nach erfolgter Abätzung ohne sonstige Behandlung im Kiefer zu belassen ⟨Peckert, Kantorowicz⟩. Das ist immer noch besser als die Extraktion, weil der Zahn, wenn er auch der Gangrän anheimfällt, doch für einige Zeit, vielleicht auch auf mehrere Jahre erhalten werden kann, allerdings auf das Risiko hin, daß periodontische Erscheinungen auftreten.

Bei eitriger Pulpitis ist das Aufbohren des Zahnes das Erste. Hat die Resorption schon begonnen, so hat jeder Versuch einer regelrechten Wurzelbehandlung zu unterbleiben. Kantorowicz ist dafür, durch Eröffnung

des Pulpakavums die eitrige Pulpitis in eine Gangrän überzuführen, eine weitere Behandlung aber nicht vorzunehmen, der Nachteil einer etwaigen späteren Extraktion wegen Periodontitis wird dabei bewußt in Kauf genommen. Kronfeld erachtet auch in diesem Falle die Amputation mit Trikresolformalinpaste für erfolgversprechend. Lipschitz hält die Amputation für kontraindiziert. Hat der Zahn noch seine volle Wurzellänge (Röntgenbild), dann fährt man wohl mit Exstirpation und nachfolgender Behandlung der Kanäle am sichersten, ist das nicht mehr der Fall, dann ist der Zahn wie ein gangränöser zu behandeln. Die Wahl des Verfahrens ist ferner auch abhängig von der Frage nach der notwendigen Erhaltungsdauer.

Über die Behandlung der Pulpagangrän gehen die Ansichten sehr auseinander. Die meisten Autoren halten eine systematische Behandlung für aussichtslos und schlagen deshalb vor, den Zugang zum Pulpakavum und den Kanälen breit, schüsselförmig aufzubohren, die zerfallenen Massen zu entfernen und den Zahn einfach aufzulassen.

Greve unterscheidet zwischen partiellem und totalem Zerfall der Pulpa. Im ersteren Falle soll nach breiter Eröffnung des Kavums Eiter und Detritus mit warmem Wasser fortgespült und dann die Behandlung wie bei einer entzündlichen Pulpitis eingeleitet werden. Bei totalem Zerfall der Pulpa ist zunächst eine Einlage von Trikresolformalin 2 : 1 zu machen, der eine Reinigung der Kanäle mit Natriumsuperoxyd + Kalilauge + Karbolsäure zu gleichen Teilen, und schließlich die Füllung der Wurzel mit Chlorzinkzement, Thymol + Nelkenöl, Paraffin oder Jodoformzement (nach vorheriger Einbringung einer Glyzerin-Jodoform-Emulsion) folgen.

Lipschitz ist gegen Amputation und systematische Gangränbehandlung, Kantorowicz hält sie in Ausnahmefällen für möglich, sofern die Resorption noch nicht eingesetzt hat.

Preiswerk bringt, wenn keine Beschwerden bestehen, ein Kristal von Chlorphenol in die Pulpakammer, legt ein Stückchen Wundschwamm darüber und schließt die Höhle mit Zinkenolpaste ab. Gehen hingegen mit der Gangrän Entzündungserscheinungen der Wurzelhaut einher, dann schlägt er ein anderes Verfahren ein. Nach vorausgegangener mechanischer Säuberung der Pulpakammer wird diese mit einer Paste aus Trikresol und Zinkoxyd gefüllt und mit Guttapercha abgedeckt. Haben nach einigen Tagen die Schmerzen aufgehört, dann entfernt man die Einlage, erneuert sie mit der gleichen Paste und schließt mit Zinkenolpaste, Zement oder Amalgam ab.

Bei nicht empfindlichen gangränösen Milchzähnen legt Kronfeld nach gründlicher Reinigung mit großen Exkavatoren und Warmwasserstrahl einen mit Trikresolformalin befeuchteten Wattebausch in die Pulpakammer und verschließt mit Sulfatzement. Nach 2—3 Tagen ist die desinfizierende Einlage zu entfernen, der Zahn mit Trikresolformalinpaste, Phosphatzement und Amalgam zu füllen. Nach seiner Erfahrung genügt die einmalige Einlage des Trikresolformalinwattebausches, »um die geräumigen Wurzelkanäle mit Formaldehyd zu durchdringen und sie aseptisch zu gestalten.«

Die systematische Wurzelbehandlung bei Gangrän wird also fast allseitig abgelehnt. An sich wäre sie wohl, wenn es sicher ist, daß die Resorption noch nicht begonnen hat, möglich, doch ist das Verfahren bei der Unruhe des Kindes schwierig und zeitraubend.

Zu unterscheiden ist, ob Schmerzen bestehen oder nicht. Sind solche

nicht vorhanden und soll der Zahn noch für längere Zeit erhalten werden, so ist die Amputation mit vorausgegangener Desinfektion (Preiswerk, Kronfeld) am Platze. Für kurze Zeit genügt die Freilegung von Pulpakavum und Kanälen ohne jede weitere Behandlung. In diesem Falle ist es zweckmäßig, falls der Zahn tief zerstört, aber schmerzfrei und das Zahnfleisch gesund ist, den Kronenrest bis zum Zahnfleisch wegzuschleifen und damit den Zahn vom Kauakt auszuschalten (Ritter und Kientopf).

Im Gegensatz hiezu deuten Schmerzen auf Komplikationen vonseiten des Periodontiums hin, die eine besondere Behandlung erfordern.

Bei Pulpagangrän mit konsekutiver Periodontitis im Anfangsstadium führt nach Kronfeld auch das bei nicht komplizierter Gangrän angewandte Amputationsverfahren sicher zum Ziele, gegebenenfalls ist die desinfizierende Trikresolformalin-Einlage zu wiederholen. Gleichzeitige Jodpinselung ist als unterstützende Maßnahme zweckmäßig.

In vorgeschrittenen Fällen ist zu unterscheiden, ob es sich um einen geschlossenen (Parulis) oder offenen Prozeß (Fistel) handelt.

Im ersteren Falle ist die Extraktion häufig nicht zu umgehen, vor allem, wenn der Allgemeinzustand des Kindes baldige Abhilfe erfordert.

Andernfalls ist der Zahn aufzubohren, dann gehen die Erscheinungen entweder zurück oder der Prozeß nimmt seinen Fortgang bis zum Auftreten einer Fistel. Das Kind wird zwar noch 1 — 2 Tage Schmerzen haben, bei einer Extraktion wäre aber auch mit Nachschmerzen von gleicher Dauer zu rechnen (Peckert). Der Übergang in die chronische Form kann durch Incision oder warme Spülungen beschleunigt werden.

Kronfeld betrachtet den Zahn, sobald einmal die Fistel entstanden ist, als »gerettet«.

In diesem Zustand ist eine weitere Behandlung nicht unbedingt notwendig, weil die Fistel keine ernsteren Schäden lokaler oder allgemeiner Natur hervorruft (Kantorowicz).

Bei allen Wurzelbehandlungen ist eine Berührung des Wurzelkanalinhaltes und jeder Versuch der Exstirpation und nachfolgenden Füllung der Kanäle schon mit Rücksicht auf die etwaigen Folgen für den darunter liegenden Keim des Ersatzzahnes zu unterlassen. Kronfeld bezeichnet auch hier die oben erwähnte Amputationsmethode als einziges und sicheres Verfahren. Er sagt wörtlich: »es genügt die ein- bis zweimalige Einlage von Trikresolformalin in die Pulpakammer, die jedesmal mit Sulfatzement hermetisch abgeschlossen wird, um den ganzen Prozeß sicher und rasch zur Ausheilung zu bringen«, und an einer anderen Stelle: »seit Einführung der Trikresol-Formalin-Behandlung habe ich keinen Milchzahn mehr wegen Pulpagangrän und sekundärer Periodontitis verloren, sondern jedesmal und ausnahmslos die konservierende Behandlung in 2 — 3 Sitzungen durchführen können.« Nach Ansicht dieses Autors durchdringen die Formalindämpfe die Wurzelkanäle, das periapicale Gewebe und den Fistelgang und wirken auf diesem Wege so kräftig und dauernd desinfizierend, daß einem definitiven Verschluß des Zahnes nach Einbringung der Paste nichts im Wege steht.

Der optimistischen Auffassung Kronfelds steht die praktische Erfahrung gegenüber, nach welcher die komplizierte Pulpagangrän häufig allen konservierenden Behandlungsmethoden trotzt. Viele Autoren übergehen aus diesem Grunde diese Frage mit Stillschweigen. Lassen die Umstände es zu, von

einer Extraktion des Zahnes zunächst abzusehen, so kann der Versuch zu seiner Erhaltung gemacht werden. Man muß sich aber darüber klar sein, daß es sich eben nur um einen Versuch handeln kann, und tut wohl daran, wenn man auf einen Mißerfolg von vornherein hinweist. Eine systematische Wurzelbehandlung kann eingeleitet werden, wenn die Periodontitis sich noch im Anfangsstadium befindet, die Beschwerden also noch nicht allzu stark sind, und die Wurzelresorption noch nicht begonnen hat. Stellt sich ein merkbarer Erfolg nicht alsbald ein, so ist der radikale, aber sichere Weg der Extraktion zu beschreiten. Bei chronischer Periodontitis mit Fistelbildung kann man den Zahn ohne jede weitere Behandlung im Kiefer belassen oder die Methode Kronfelds anwenden, in beiden Fällen mit dem stillen Vorbehalt, bei einem akuten Aufflackern des Prozesses zur Zange zu greifen.

Trotz der vielfachen und erprobten konservierenden Behandlungsmethoden ist doch in Ausnahmefällen die Extraktion eines Milchzahnes angezeigt. Solche Fälle werden im Folgenden aufgezählt.

1. Wenn ein Milchzahn im Kiefer verbleibt, während sich offensichtlich der Nachfolger zum Durchbruch anschickt, vor allem, wenn er dabei in falscher Richtung durchzubrechen droht.

Die Extraktion ist selbstverständlich auch geboten, wenn ein Milchzahn (meist sind es die unteren Molaren, weniger oft die oberen Milchschneidezähne) oder seine Wurzel durch den nachrückenden Ersatzzahn aus seiner Lage geschoben und Verletzungen oder Entzündungen der Weichteile verursacht. Andere, keine Beschwerden verursachende Milchzahnwurzeln kann man, um die Kinder nicht scheu und ängstlich zu machen, vor allem am Anfang einer Behandlung ruhig belassen, trotzdem sie Retentionsstellen für Speisereste, Bakterien usw. darstellen (Kantorowicz).

Bleibt ein Milchzahn — am häufigsten sind es Eckzahn, 2. Mahlzahn, seitlicher Schneidezahn — über die normale Zeit hinaus im Kiefer und ist die Ursache unklar, so muß auf alle Fälle erst das Röntgenbild entscheiden, ob es sich um Retention eines bleibenden Zahnes oder um wirkliche Unterzahl handelt, bevor man irgend eine Maßnahme ergreift. Nach einer Statistik Luniatscheks neigen am meisten der mittlere Schneidezahn und Eckzahn des Oberkiefers zur Retention. Fehlende Anlage betrifft meist einen seitlichen Schneidezahn. Handelt es sich um Retention, so macht das Röntgenbild weiterhin die Lagebeziehung zwischen Milchzahn und Nachfolger klar und entscheidet über den Zeitpunkt der Extraktion. Verfrühte Extraktion verursacht, wie oben ausführlich dargelegt, Raummangel und damit Durchbruch an falscher Stelle, wobei dieser auch durch die Bildung einer ziemlich derben Knochen- und Weichteilnarbe an der Extraktionsstelle, die der durchbrechende Zahn zu vermeiden sucht, begünstigt wird.

2. Pulpitis und Periodontitis geringeren Grades (bei denen an und für sich die konservierende Behandlung zum Ziele führen würde), wenn der Durchbruch des bleibenden Zahnes nahe bevorsteht. Röntgenbild!

3. Bei heftigen Periodontitiden und Paruliden, bei denen durch Schmerzen und gestörte Nahrungsaufnahme die Kinder körperlich so herunterkommen, daß rasche Hilfe geboten ist.

Chronische Schwellungen der Lymphdrüsen in der Submaxillargegend erfordern gleichfalls die Extraktion des schuldigen Milchmolaren.

4. Bei ungeberdigen Kindern bleibt einem manchmal schon bei Pulpitiden nichts anderes übrig, als zu extrahieren.

5. Wenn die Extraktion zur Beseitigung der Schmerzen gewünscht, die konservierende Behandlung der Kosten wegen oder aus anderen Gründen ⟨entfernter Wohnsitz⟩ unterbleiben soll.

6. Bei den mit zur Welt gebrachten Zähnen der Säuglinge, mit der schon früher besprochenen Einschränkung.

B. Die Behandlung der jungen Dauerzähne.

Die konservierende Behandlung der in der Entwicklung begriffenen bleibenden Zähne erfordert wegen der schon früher besprochenen besonderen Verhältnisse der harten und weichen Zahnsubstanzen und der noch nicht beendeten Verkalkung ihrer Wurzeln die Beachtung einiger Sonderregeln.

Bei kariösen Defekten auf den Kauflächen der Praemolaren und Molaren sollen die Fissuren, auch wenn sie nur an einzelnen Stellen erkrankt sind, doch vollständig aufgeschnitten werden, weil sonst in kurzer Zeit neue Karies auftritt, es sei denn, daß zwischen den einzelnen Kariesstellen so starke gesunde Schmelzpartien liegen, daß ihre geteilte Füllung angezeigt erscheint. Unterliegt das Gebiß des jungen Patienten der regelmäßigen Kontrolle, so kann ausnahmsweise ein ganz geringer Defekt unbehandelt bleiben, um dann später gleich ganze Arbeit zu machen.

Weisen Kauflächen Hypoplasien auf, so schleift man als prophylaktische Maßnahme besonders hervorstehende Höcker und Unebenheiten ab.

Bei größeren Höhlen, insbesondere approximalen, steht die Erhaltung der Pulpa im Vordergrund, sodaß in manchen Fällen die schulgerechte Präparation der Kavität zurückgestellt werden muß. Black sagt: »Bis zum Alter von 25 Jahren soll man den Wert einer Pulpa im umgekehrten Verhältnis zum Alter des Patienten einschätzen.« Muß man davon Abstand nehmen, die Höhle ganz zu exkavieren, um wenigstens noch eine dünne, wenn auch kariöse Decke über der Pulpa stehen zu lassen, so ist nach gründlicher Imprägnierung des kariösen Zahnbeins mit einem Antiseptikum ⟨concent. Karbolsäure⟩ zunächst nur eine provisorische Zementfüllung zu legen. Man muß zwar damit rechnen, daß nach geraumer Zeit neue Maßnahmen gegen die Karies notwendig werden. Inzwischen haben aber die Lebensvorgänge in der Pulpa eine allgemeine Erstarkung des Zahnes durch Bildung weiteren Dentins und Verkleinerung des Pulpakavums mit sich gebracht. Den Patienten darf man über die Gründe und den beschränkten Wert der provisorischen Füllung nicht im Unklaren lassen.

Die Untersuchung des Gebisses hat namentlich an den Stellen, die mit Vorliebe von der Karies heimgesucht und die teilweise sehr versteckt liegen, scharfe Kontrolle zu üben. Man muß sich vor Augen halten, daß eine Wurzelbehandlung, durch Karies bedingt, bei nicht fertigentwickelten Zähnen mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Das gilt beispielsweise für die oberen seitlichen Schneidezähne, die bekanntlich sehr früh eine Neigung zu Gangrän und zu Abszessen zeigen, die aber schon aus kosmetischen Gründen hiervor zu bewahren sind.

An den Approximalflächen der oberen Schneidezähne ist die Karies sicher durch eine Durchleuchtung von der Gaumenseite her festzustellen. Ein dunkler Schatten an Stelle der gleichmäßigen Transparenz ist ein un-

trügliches Zeichen für die Erkrankung. An den Seitenflächen der Praemolaren hingegen zeigt nicht das durchfallende, sondern das auffallende Licht einen Kariesherd als eine kreidige Verfärbung an. Beim 1. Molaren sind die Fissuren sorgfältig zu untersuchen, weil hier die Karies ungleich häufiger auftritt als an dem Kontaktpunkt mit dem 2. Milchmolaren.

Metallfüllungen sind zum Schutze der Pulpa meist mit Phosphat- oder Sulfatzement zu unterlegen.

Phosphatzemente eignen sich besonders als einstweilige Füllungen in überempfindlichen Zähnen chlorotischer, anämischer Kinder; derartige Füllungen werden dann später, wenn Allgemeinbefinden und Widerstandsfähigkeit sich gebessert haben, durch Metallfüllungen ersetzt.

Goldgußfüllungen können auch in jungen Dauerzähnen von normaler Beschaffenheit gelegt werden; sie erfordern aber eine exakte Kavitätenpräparation, vor allem das Aufziehen der Fissuren. Gegebenenfalls versieht man deswegen den Zahn zunächst mit einer Zementfüllung und holt die Goldfüllung später nach.

Goldhämmerfüllungen sind für Kinder unter 14 Jahren weniger geeignet, bei chlorotischen Mädchen mit weißen oder bläulichen Zähnen wird man damit immer Mißerfolge haben.

Die Silbernitratbehandlung wendet Kronfeld an Stelle von Füllungen bei Zähnen in besonders hinfälligen Gebissen an, wo das widerstandsunfähige, kalkarme Zahnbein, noch dazu bei schlechter Mundpflege, jede Füllung wertlos macht, weil in kürzester Zeit neue Kariesherde auftreten und die Randpartien der schon tiefzerstörten Kavität weiter abbröckeln. Statt der schmerzhaften Entfernung aller kariösen Massen begnügt man sich in solchem Falle mit der Wegnahme der obersten, ganz erweichten Schichten und touchiert die ganze Fläche wiederholt mit dem Silbernitrat. Das Fortschreiten der Karies wird so verhindert und dem Kinde der Zahn noch jahrelang ohne Schmerzen erhalten.

Boennecken empfiehlt bei Frontzähnen selbst bei einer ausgesprochenen Pulpitis zunächst den Versuch zu machen, durch energische Thymolsterilisation die Pulpa zu erhalten, weil sich durch Abätzen derselben der Zahn häßlich verfärbt. Andere Autoren halten diese Thymolbehandlung für verfehlt und aussichtslos — die praktische Erfahrung bestätigt ihre Ansicht — und weisen ausdrücklich darauf hin, daß die Verfärbung die Frontzähne sehr oft auf einer unvollständigen Exstirpation der Kronenpulpa, vor allem ihres nach der Schneidekante zu liegenden Zipfels zurückzuführen ist.

Frakturen der oberen Schneidezähne, meist eine Sportverletzung, können in einer funktionell und kosmetisch sehr vorteilhaften Weise durch ein Goldinlay ersetzt werden, das an der palatinalen Fläche verankert und an der labialen mit einer kästchenförmigen Aussparung für eine Silikatzementfüllung oder ein Porzellaninlay versehen wird.

Bei der Präparation einer Kavität an den oberen Prämolaren ist ein zu tiefes Eindringen in die beiden Höcker zu vermeiden, weil hier, besonders an der fazialen Seite, je ein Pulpenzipfel hoch hineinragt.

Am 1. bleibenden Molaren soll auch der geringste Defekt frühzeitig gefüllt werden, eine 3—4malige Kontrolle im Jahre ist daher angezeigt. Vor dem 12. Lebensjahr ist eine Wurzelbehandlung sehr schwierig, ja oft

gänzlich ausgeschlossen. Über den Wert gerade dieses Zahnes müssen Eltern und Kind eingehend unterrichtet werden.

Bei tiefer Karies und besonderer Empfindlichkeit soll man den 1. Molaren nicht in einer Sitzung ausbohren und füllen, sondern, um weitere Reize von der Pulpa fernzuhalten, nur eine provisorische Füllung einlegen und die Dauerfüllung nach einem Monat nachholen. Bei einer mesialapproximalen Kavität kann man im gleichen Fall mit den definitiven Maßnahmen warten, bis der 2. Milchmolar ausgefallen ist. Eine Präparation der Höhle ist dann leichter auszuführen. Die mesiale Seitenfläche erhält bei der Füllung eine der Stellung des 2. Prämolaren entsprechende Form ⟨Kontaktpunkt!⟩

Das Foramen coecum an den unteren Molaren kann man bei empfindlichen Patienten ebenfalls provisorisch füllen; Guttapercha ist hierfür ein geeignetes Material.

Dentin-Hyperästhesie an nicht kariösen Zahnhälsen behandelt man mit Silbernitrat, oder, wenn man die schwarze Verfärbung des Zahnes vermeiden will, mit 80% Chlorzinklösung oder mit Natriumbicarbonat in Glyzerin. Das letztere Mittel eignet sich auch zur häuslichen Anwendung.

Zur Bekämpfung der Dentin-Hyperästhesie an der Schmelz-Dentingrenze kariöser Zähne werden viele Mittel, wie Chlorphenol, warme Karbolsäure, in letzter Zeit besonders das Natriumbicarbonat in Glyzerin empfohlen. Nach Kronfeld ist die Druckanästhesie das geeignetste Mittel, es soll bei jungen Zähnen mit ihren weiten Dentinkanälchen wirksamer sein als bei älteren. All diese Methoden können zwar in manchen Fällen eine Linderung der Schmerzen herbeiführen, sie versagen aber meist dann, wenn man sie am nötigsten braucht.

Das einzige, sichere Mittel zur Schmerzbeseitigung ist die Lokal- und Leitungsanästhesie.

Das Anbringen der Ligaturen und Klammern bei Kofferdambenutzung ist bei Kindern oft mit erheblichen Schmerzen verbunden, weil das Zahnfleisch noch weit über die Krone reicht. Man kann versuchen, ohne Ligaturen auszukommen und mit Watte, Guttapercha oder schnellhärtendem Zement, das man zwischen die Zähne drängt, den Gummi festzuhalten. Für die Frontzähne wendet Kronfeld an Stelle der Halsklammern folgendes Verfahren an: Man befestigt den Gummi an den beiden Nachbarzähnen mit Hilfe von Ligaturen, legt um den Hals des zu behandelnden Zahnes eine lockere Schlinge und zieht dann die freien Enden des Fadens mit mit der linken Hand an, sodaß sich die Schlinge fest um den Zahnhals schließt und den Kofferdam samt dem darunterliegenden Zahnfleisch über den zervikalen Rand der Kavität hinausschiebt. Der Faden wird dann dauernd, am besten von der Assistenz, in dieser Lage gehalten. Das Verfahren schont das Zahnfleisch, ist nahezu schmerzlos und bei Kindern deswegen geeignet, weil bei ihnen Halskavitäten nie sehr tief unter das Zahnfleisch zu reichen pflegen.

Die Überkappung ist bei jungen Dauerzähnen, wenn noch eine ganz dünne Dentinschicht über der durchschimmernden Pulpa liegt, immer zu versuchen. Eine freigelegte Pulpa ist stets mehr oder weniger verletzt, zur Regeneration aber, da kein Epithel vorhanden ist, nicht fähig. Deswegen ist die Aussicht auf ihre Erhaltung zu gering, als daß eine Überkappung

und der damit verbundene Aufwand an Zeit, Mühe und Geduld ſich lohnen könnte.

Bei Hyperämie der Pulpa infolge traumatiſcher oder thermiſcher Urſachen gilt es vor allem, weitere Reize fernzuhalten. Nicht ganz entferntes, kariöſes Dentin wird mit milder wirkenden Antiſepticis, Chlorphenol, Eugenol-Zement genügend durchtränkt, der proviſoriſche Verſchluß der Höhle lange Zeit belaſſen.

Bleibende Zähne, bei denen es vor Beendigung des Wurzelwachstums zu einer Entzündung oder zum gangränöſen Zerfall der Pulpa kommt, können konſervierender Behandlung große Schwierigkeiten entgegenſetzen, ſodaß man manchmal, bei wenig widerſtandsfähigen Kindern, die Extraktion wählen muß. Dieſe wird man an Frontzähnen, die glücklicherweiſe ſeltener erkranken, ſo weit als möglich hinauszuſchieben verſuchen.

Bei den Wurzelverhältniſſen noch nicht fertigausgebildeter Zähne können Verſuche einer ſchematiſchen Wurzelbehandlung, ſei es durch Infektion bei der Bearbeitung, ſei es durch Reizung mit Chemikalien die gleichen, aber meiſt ſtärkeren Komplikationen in der Regio apicalis nach ſich ziehen, wie ſie eingehend ſchon bei den Milchzähnen beſchrieben wurden. Vor dem 16. Lebensjahr iſt das Wurzelfüllen immer eine unſichere Sache; je früher, deſto ungünſtiger liegen natürlich die Verhältniſſe.

Bei der Devitaliſation der Pulpa jugendlicher Dauerzähne iſt Arſentrioxyd auszuſchließen und das milder wirkende metalliſche Arſen in Form des Scherbenkobalts zu verwenden. Die Einlage ſoll möglichſt nach 48 Stunden ſchon entfernt und bei ungenügender Wirkung wiederholt werden.

Die Wurzelbehandlung nicht vollſtändig ausgebildeter Dauerzähne iſt ein Gebiet, auf dem wegen der Unzulänglichkeit der Methoden poſitive Erfahrungen ſelten beſchrieben werden.

Bei allen Erkrankungen der lebenden Pulpa hält Kronfeld das Amputationsverfahren mit Trikreſolformalin für die einzig mögliche, aber ſichere Methode. Bei ihrer Anwendung ſind einige Punkte beſonders hervorzuheben:

1. Strengſte aſeptiſche und antiſeptiſche Vorſichtsmaßregeln. Jedes Sondieren, Herumſtochern und Bohren in den Kanaleingängen iſt zu unterlaſſen.

2. Die Pulpenſtümpfe müſſen tatſächlich devitaliſiert ſein. Das iſt nur durch Arſen zu erreichen.

3. Einlegen eines mit Trikreſolformalin getränkten Wattetampons in die breit eröffnete und ſauber exkavierte Höhle, ſodaß die freiliegenden Querſchnitte der Wurzelpulpen in dieſem ſtarken Antiſeptikum gebadet werden. Nach 2—3 Minuten Entfernen des Wattebauſches, Einbringen der Trikreſolformalinpaſte, womit der größere Teil des Pulpakavums ausgefüllt wird. Darüber Decke aus halbweich angerührtem Phosphatzement. Nach deſſen Erhärten kann der Zahn ſofort definitiv gefüllt werden. Die Trikreſolformalinpaſte ſtellt man entweder aus Trikreſolformalin + Sulfatzement her oder hält ſie in einem gut verſchloſſenen Gefäß nach dem Rezept: Trikreſol 2,0, Formalin 1,0, Eugenol 1,0, Zinci oxydati qu. s. f. paſta vorrätig.

Die Exſtirpation der Pulpa mit Behandlung der Wurzelkanäle bildet die Ausnahme; ſie iſt zuläſſig, wenn dieſe für techniſche Zwecke (Stiftzahn, Inlay etc.) benötigt werden.

Bei der Gangrän der Pulpa der noch in der Entwicklung begriffenen Dauerzähne liegen die Verhältnisse so ungünstig, daß hier die Grenzen erreicht werden, die der Therapie in der konservierenden Zahnheilkunde gesetzt sind. Bei den noch weit offenen Wurzelenden können Exstirpationsversuche zu keinem Erfolg führen, vielmehr weitere Komplikationen durch eine künstliche gesetzte Infektion verursachen. Zwar will Kronfeld bei Pulpagangrän ohne Empfindlichkeit des Zahnes mit der Trikresolformalin-Amputationsmethode noch gute Erfolge erzielen, doch gilt hierfür dasselbe, was schon bei den Milchzähnen gesagt wurde: es handelt sich damit nur um einen Versuch mit geringer Aussicht auf Erfolg.

Bei akuter Periodontitis mit Eiterbildung ist durch konservierende Maßnahmen noch weniger auszurichten, rasche Abhilfe bringt nur die Extraktion.

Ist es zur Fistelbildung gekommen, so kann man versuchen, mit Trikresolformalin-Behandlung den Prozeß zur Ausheilung zu bringen, wenn nicht eine durchgreifende chirurgische Maßnahme ⟨Wurzelspitzenresektion, Extraktion⟩ vorgezogen wird.

Für und gegen die Extraktion junger bleibender Zähne in der konservierenden Zahnheilkunde gelten die allgemeinen Grundsätze in verstärktem Maße, weil die Erhaltung der Kaufunktion und kosmetische Rücksichten noch mehr ins Gewicht fallen. Jede Lücke im Dauergebiß bedeutet eine Lockerung des Ganzen, deren Folgen sich später immer bemerkbar machen. Aus diesem Grunde ist auch die unterschiedslose Extraktion von Wurzelstümpfen nicht angezeigt. Wenn sie nicht tief unter dem Zahnfleisch zerstört sind, so können sie sehr wohl durch Füllung oder Überkappung erhalten werden, weniger deshalb, weil sie sich, wenn auch nur schwach, am Kaugeschäft beteiligen können, als vielmehr aus dem Grunde, weil bei ihrer Erhaltung die Drehung, Neigung und Wanderung der Nachbarzähne weniger früh und stark einsetzen wird. Auch ist daran zu denken, daß sie später einmal als Stützpfeiler für partiellen Zahnersatz in Frage kommen können. Der Zustand der Nachbarn mag dazu beitragen, an diese Möglichkeit zu erinnern.

Tiefzerstörte 1. Molaren, zumal wenn sie Beschwerden machen und die umständliche, zeitraubende und oft wenig erfolgversprechende Wurzelbehandlung nicht in Frage kommt, verfallen oft schon sehr frühzeitig der Zange.

Immerhin soll man versuchen, sie bis zum 9.—10. Lebensjahr zu erhalten, weil dann das Wachstum des Kiefers einen gewissen Abschnitt erreicht hat ⟨Kantorowicz⟩. Eine zu späte Extraktion, nach dem 12. Lebensjahr, verringert die Aussichten auf eine Selbstregulierung der Zahnbögen bei anormalem Stand der Zähne, ebenso die Wirkung orthodontischer Maßnahmen mit technischen Mitteln.

Die systematische Extraktion des 1. Molaren ⟨manchmal auch der Biskupidaten⟩ ist ein wichtiges Kapitel, das eingehendes Studium erfordert, wenn man sich mit Erfolg dieser Hilfsmittel bedienen und sich nicht der Gefahr aussetzen will, grobe Fehlschläge zu erleben, die den Zustand des Gebisses unter Umständen noch schlimmer machen als er bisher war. Es hieße die Bedeutung dieser Frage herabsetzen, wenn hier versucht werden würde, mit wenigen Sätzen auf sie näher einzugehen.

IV.

Prophylaxe.

a. Zahnärztliche Maßnahmen.

Im allgemeinen genügt es, wenn das kindliche Gebiß etwa alle halbe Jahr vom Zahnarzt nachgesehen wird. Milchgebisse, die besonders zur Karies neigen, müssen vierteljährlich kontrolliert werden.

Die Untersuchung erstreckt sich vor allem auf die Prädilektionsstellen der Karies, dabei ist den durchbrechenden bleibenden Zähnen besonderes Augenmerk zuzuwenden.

Bei der Beseitigung von Zahnstein ist die Anwendung von Säuren schon im allgemeinen nicht ratsam, sie verbietet sich bei den weichen Kinderzähnen erst recht. Dagegen ist es angezeigt, zur Stillung der Blutung das Zahnfleisch mit einer styptischen oder adstringierenden Tinktur zu bepinseln ⟨Tinct. Ratanh., Myrrh., Catechu, Gallarum, Acid. tannic. etc., mit einem Geschmackskorrigens⟩, oder gründlich mit Wasserstoffsuperoxyd nachspülen zu lassen.

Den grünen Zahnbelag entfernt man durch Betupfen mit Jodtinktur und nachfolgendem Polieren mittels Holzstift, Zirkularbürstchen oder Gummischeibe unter Verwendung von fein pulverisiertem Bimstein. Der Gebrauch der Stahlinstrumente ist unzweckmäßig, da hierbei dem ohnehin schon geschädigten Schmelz noch weitere Defekte zugefügt werden können.

Die praktischen Maßnahmen sind durch eine eingehende Belehrung der Eltern und der Kinder zu ergänzen, die sich auf den Wert der einzelnen Zahnklassen, vor allem auf die Bedeutung des 1. Molaren und auf eine systematische Zahnpflege erstreckt. Die hierüber gegebenen Regeln müssen in einem oder dem anderen Falle eingeschränkt werden. Die besten Vorschriften nützen nichts, wenn sie nicht befolgt werden. Wenn also zu vermuten ist, daß Feinheiten in der Zahnpflege doch nicht beachtet werden, dann begnügt man sich lieber mit einfachen Hinweisen.

b. Natürliche und künstliche Zahnpflege.

Verschiedene Autoren halten es für möglich, schon während der Schwangerschaft durch Darreichung von Medikamenten die Knochen- und Zahnbildung des Embryo günstig zu beeinflussen. Der Beweis ist hierfür noch nicht erbracht. Dagegen ist es eine natürliche Folge, daß alle hygienischen Maßnahmen, die den mütterlichen Organismus kräftigen und gesund erhalten, auch dem embryonalen in allen seinen Organen zugute kommen. Ebenso ist es ohne weiteres verständlich, daß Brustkinder, die nach allgemeiner Erfahrung stets besser gedeihen als Flaschenkinder, auch bessere Zahnverhältnisse aufweisen.

Beim Säugling ist die künstliche Reinigung der Mundhöhle nicht nur überflüssig, sondern auch unzweckmäßig, weil an dem zarten Schleimhautepithel leicht Verletzungen und damit Eingangspforten für irgendwelche Infektionserreger entstehen können. Auch während der 1. Dentitionsperiode sind Reinigungsmaßnahmen zu unterlassen, um nicht die dünnen Schleimhautpartien oberhalb der durchtretenden Zahnkeime zu verletzen, die Folge davon kann die sogenannte Stomatis dentalis sein. Ebenso können sonstige

Manipulationen, wie Maſſieren der Gingiva mit dem Finger, Beißenlaſſen auf harte Gegenſtände oder gar Inciſionen nur Schaden ſtiften. Verzögert ſich der Durchbruch der Milchzähne, ſo muß eben das urſächliche Leiden, die Allgemeinerkrankung und nicht ſein Symptom bekämpft werden.

Die erſten durchgebrochenen Zähne reinigt man am einfachſten mit ſauberer, in warmes Waſſer getauchter Watte, die man um den Finger wickelt. Sind die Milchmolaren erſchienen, dann greift man zu einer weichen Dachs- oder Ziegenhaarbürſte, mit der man nach dem Eſſen die Zähne auf allen Flächen ſäubert. Gleichzeitig lehre man die Kinder das Ausſpülen und Gurgeln und laſſe ſie ſchließlich unter ſtändiger Kontrolle die Bürſte ſelbſt benutzen. Wenn man der Sache die nötige Wichtigkeit zukommen läßt, den Ehrgeiz weckt und mit dem Lobe nicht ſpart, dann wird das Kind dieſer Tätigkeit bald reges Intereſſe entgegenbringen.

Mit fortſchreitendem Alter iſt das Kind immer mehr dazu anzuhalten, die mechaniſche Reinigung der Zähne mit der Bürſte ſyſtematiſch nach genauen Regeln vorzunehmen. Die Zahnbürſte kann nunmehr mittelharte Borſten haben; ein geeignetes Fabrikat iſt das Erzeugnis der Schonhaider Bürſtenfabrik oder die Kinderzahnbürſte von Röſe.

Die Reinigung ſoll wie folgt ausgeführt werden: Zunächſt wird die Bürſte bei geſchloſſener Zahnreihe horizontal und in der Längsachſe der Zähne, vom Zahnhals nach der Zahnkrone zu geführt. Dann werden die Kauflächen unter ſtärkerem Druck überbürſtet und ſchließlich die Innenflächen der Zähne, möglichſt nicht in querer, ſondern in der Längsrichtung des Zahnes gereinigt, die Lingualflächen der unteren Schneidezähne ſind dabei nicht zu überſehen. Das Bürſten des Zahnfleiſches iſt durchaus günſtig, wirkt als kräftigende Maſſage und verhindert den Anſatz von Zahnſtein am Zahnfleiſchende. Nur iſt es angezeigt, immer in der Richtung vom Zahnfleiſch zur Zahnkrone zu bürſten und nicht entgegengeſetzt, da hierdurch ein allmähliches Zurückziehen des Zahnfleiſches vom Zahnhalſe eintreten kann.

Beim Gurgeln ſoll zunächſt die hintere Mundhöhle und Tonſillengegend gut ausgeſpült werden, ein weiterer Schluck Flüſſigkeit iſt dann bei geſchloſſener Zahnreihe durch die Zähne hin und her zu ziehen, ſodaß auch der Lippen- und Wangenraum gereinigt wird. Ob warmes oder kaltes Waſſer zum Spülen genommen werden ſoll, iſt Sache der Liebhaberei und Gewohnheit. Am beſten benützt man auf Zimmertemperatur erwärmtes Waſſer.

Die Hauptſache iſt, daß das Zahnreinigen regelmäßig nach den Mahlzeiten vorgenommen wird. Morgens nach dem Aufſtehen genügt das einfache Ausſpülen, das Bürſten der Zähne ſoll erſt nach dem Frühſtück vorgenommen werden. Beſonders wichtig iſt die Reinigung am Abend.

Die Zahnbürſte wird nach der Benutzung in Alkohol getaucht und dann ſtehend aufbewahrt.

Vom Gebrauch von Zahnputzmitteln iſt vor allem in den erſten Jahren abzuſehen. Es verführt die Kinder nur zu leicht dazu, in dem Medikament die Hauptſache und die ſyſtematiſche Ausführung der mechaniſchen Reinigung als etwas Nebenſächliches zu betrachten und ſie zu vernachläſſigen. Dieſe ſoll aber gerade in Verbindung mit der nachfolgenden Spülung die Säurebildung, die vor allem durch klebrige, kohlehydrathaltige Eßwaren (Brei,

Backwaren, Schokolade, Süßigkeiten) infolge ihres längeren Anhaftens an den Zähnen begünstigt wird, verhindern. Deswegen wird auch allseitig auf den Mißbrauch, den Kindern vor dem Schlafengehen noch irgend eine Näscherei zuzustecken, hingewiesen. Etwa vom schulpflichtigen Alter ab kann einmal am Tage, am zweckmäßigsten abends, ein mild wirkendes Zahnpulver (mit den Hauptbestandteilen Calc. carbon., prae cip. u. Magnes. carbon.) benutzt werden. Später ist dann gegen den regelmäßigen Gebrauch des Pulvers nichts einzuwenden; eine mit Zahnpulver beladene Bürste beseitigt besser den am Zahne haftenden Speisebrei; auch neutralisiert sein Gehalt an Alkali die in der Mundhöhle sich bildenden Säuren wenigstens zum Teil.

Kantorowicz empfiehlt für größere Kinder die Solvolith-Zahnpasta; diese soll wegen ihres Gehaltes an Karlsbader Salz beizeiten etwa entstehenden Zahnstein durch Auflösung unschädlich machen und die Zähne besonders sauber halten.

Die Verwendung eines Zahnwassers ist an sich nicht notwendig, denn ganz allgemein gilt von den für den regelmäßigen Gebrauch bestimmten Zahntinkturen, daß ein unmittelbarer Nutzen, etwa in antiseptischer Richtung, von ihnen nicht erwartet werden kann. Sie rufen lediglich für den Augenblick ein erfrischendes Gefühl hervor, machen die Tätigkeit des täglichen Spülens angenehmer und bewirken damit, daß sie nicht so leicht unterlassen wird. Für Kinder eignet sich am besten Eau de Cologne, 15—20 Tropfen auf $^1/_4$ Glas Wasser, oder Thymolalkohol 1 : 100 + 1 g Pfefferminz + $^1/_2$ g Rosenöl in gleicher Dosierung. Röse empfiehlt eine 0,6—0,7 %ige warme Kochsalzlösung als geeignetes Spülmittel.

Der regelmäßige Gebrauch von Zahnstochern führt häufig zu Verletzungen der Interdentalpapillen und weiteren Komplikationen und ist daher möglichst einzuschränken. Er kann gestattet werden, wenn sich an bestimmten Stellen des Gebisses regelmäßig Fleischreste, Körner und andere Speiseteile einklemmen und mit der Bürste nicht entfernt werden können, sofern es sicher ist, daß es sich hier nicht etwa um einen versteckten, approximalen Kariesherd handelt. Das schonendste Material sind die vielempfohlenen Gänsekielfedern. Der vielempfohlene Seidenfaden ist zwar zur Reinigung der Zahnzwischenräume unschädlicher und trotzdem wirksamer als der Zahnstocher, sein Nachteil ist aber, daß er umständlicher zu handhaben und nicht immer zur Hand ist.

Neben der künstlichen Zahn- und Mundpflege muß bei der Erziehung der Kinder besonders darauf geachtet werden, daß sie beim Essen richtig und ausgiebig kauen. Abgesehen von der günstigen Wirkung auf den Verdauungstraktus wird durch den intensiven Gebrauch des Gebisses ein physiologischer Reiz auf Zähne und Kiefer ausgeübt, der infolge vermehrter Blutzirkulation ihr Wachstum und ihre Festigkeit fördert. Gutes Kauen erhöht ferner die Speichelsekretion und damit die Selbstreinigung des Gebisses, die durch die scheuernde Wirkung der einzelnen Speisebrocken und die Umspülung der Zähne mit Speichel erzeugt wird. Vermehrte Speichelsekretion bedeutet gleichzeitig erhöhte Alkaleszenz der Mundhöhle, ein wirksamer Schutz gegen Karies.

Zu richtigen Gebrauch des Gebisses gehört vor allem kaufähige Nahrung. Deshalb hat Röse besonders das derbe Roggenbrot als Zahnschutz-

mittel gerühmt. Seiner Anſicht ſteht allerdings die Walkhoff's ſchroff gegenüber. Der Letztere hat gerade mit Kriegsbrot beſonders leicht künſtliche Karies erzeugen können und kommt daher zu dem Schluß, daß mit wachſendem Kleiegehalt des Brotes auch ſeine chemiſche Wirkſamkeit auf die Zahnſubſtanzen ſich ſteigert, weil es um ſo mehr Säure zu produzieren vermag. Er macht denn auch für die hohe Kariesfrequenz während der Kriegszeit das damalige, ſtark ausgemahlene Brot verantwortlich. Die Folgerungen Walkhoffs ſind ſehr anfechtbar. Denn abgeſehen davon, daß man die Ergebniſſe künſtlicher Verſuche nicht ohne weiteres auf die natürlichen Verhältniſſe beziehen kann, darf neben anderen Einflüſſen vor allem die Tatſache nicht überſehen werden, daß in den Kriegsjahren die allgemeine Unterernährung für die Ausbreitung der Karies beſonders günſtige Bedingungen ſchuf. Das Eine aber beweiſen die damaligen Verhältniſſe in überzeugender Weiſe, daß nämlich die beſte Gewähr für die Entwicklung und Erhaltung geſunder Zähne ein kräftiger, geſunder Körper iſt.

Literatur.

Berten, Hypoplasie des Schmelzes.
Black, Konservierende Zahnheilkunde.
Boennecken, Zur Therapie der Pulpakrankheiten, D. M. f. Z. 1912.
Eidmann, Entwicklungsgeschichte der Zähne des Menschen.
Feiler, Leitfaden der Wurzelbehandlung.
Friedemann, Die Schulzahnpflege.
Greve, Die Pulpa und Wurzelbehandlung der Milchzähne D. Z. W. 1914.
Kantorowicz, Handbuch der Zahnheilkunde II.
Kantorowicz, Die Zukunft der Zahnheilkunde und die zahnärztliche Sanierung des deutschen Volkes.
Klein, Über Extraktionen zu Regulierungen bei Stellungsanomalien der Zähne.
Kranz, Einführung in die Orthodontie.
Kranz, Über Zahnanomalien bei kongenitaler Lues.
Kranz, Innere Sekretion in Beziehung zur Kieferbildung und Zahnentwicklung.
Kronfeld, Die Zähne des Kindes.
Lipschitz, Diagnostik und Therapie der Pulpakrankheiten.
Metz, Behandlung pulpakranker Milchzähne.
Michel, Die konservierende Zahnheilkunde.
Oehrlein, Über den Durchbruch der Zähne.
Peckert, Einführung in die konservierende Zahnheilkunde.
Port-Euler, Lehrbuch der Zahnheilkunde.
Port, Hygiene der Zähne und des Mundes.
Preiswerk, Atlas und Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde.
Ritter u. Kientopf, Die Schulzahnpflege.
Scheff, Handbuch der Zahnheilkunde.
Schmidt, Die Schulzahnklinik.
Sternfeld, Über die sogenannte frühzeitige Extraktion des 6jährigen Molaren.
Walkhoff, Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde.
Witzel, Entwicklung der Kiefer und der Zähne des Menschen.

Lebenslauf.

Geboren bin ich am 29. Mai 1889 zu Torgau. Mein Vater war Kaufmann, iſt geſtorben. 1908 erhielt ich das Zeugnis der Reife des humaniſtiſchen Gymnaſiums zu Torgau, ſtudierte im Sommerſemeſter des gleichen Jahres Jura auf der Univerſität zu Lauſanne und trat dann als Fahnenjunker in die bayeriſche Armee ein. Im Weltkriege ſtand ich als Offizier von 1914/18 an der Weſtfront, wurde 1918 zum Hauptmann befördert, nahm im Jahr 1919 an den Kämpfen des Freikorps Epp gegen die Aufſtändiſchen teil und wurde 1921 aus der Reichswehr auf Grund des Londoner Ultimatums entlaſſen.

1922 wanderte ich nach Argentinien aus und war dort ein Jahr als Kaufmann tätig.

1924 begann ich das Studium der Zahnheilkunde auf der Univerſität München, beſtand hier 1925 die zahnärztliche Vorprüfung und im April 1927 das zahnärztliche Staatsexamen.